Invertek Drives.com

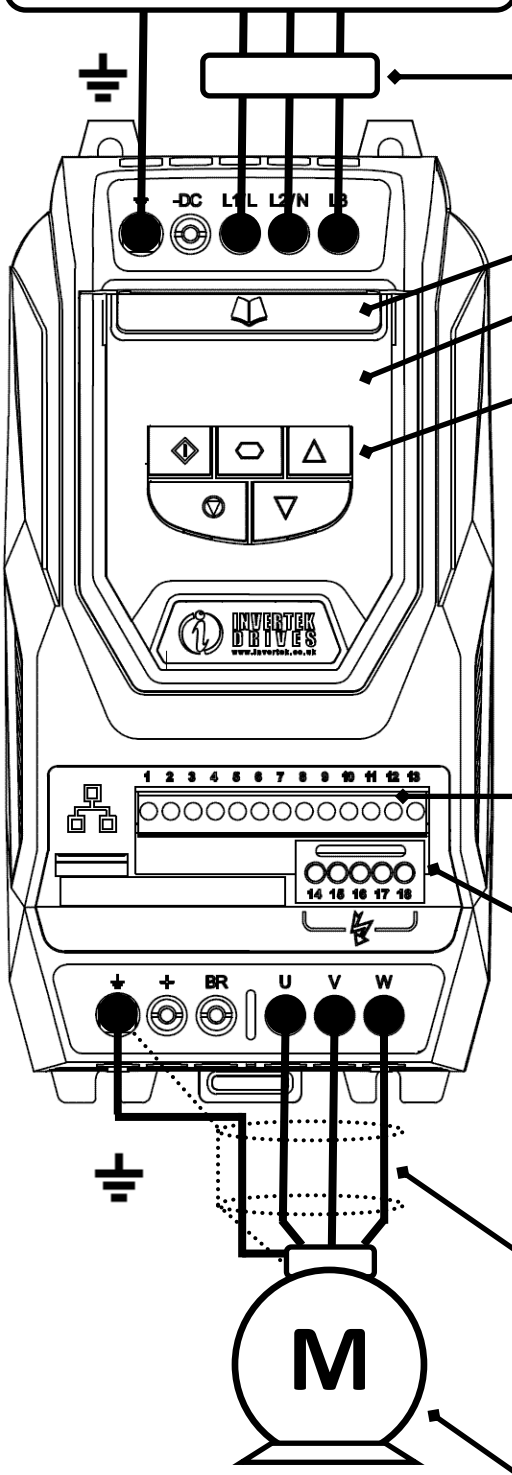
Benutzerhandbuch

OPTIDRIVE™ CP2

Frequenzumrichter
0,75 – 160kW / 0,5 – 250PS

Montage und Inbetriebnahme Anleitung

Optidrive P2 IP20 Schnellinbetriebnahme



AC Versorgungsanschluss
3-phasige Geräte: Anschluss L1 L2 L3, PE
1-phasige Geräte: Anschluss L1, L2, PE

Versorgungsspannung
200 – 240 Volt + / - 10%
380 – 480 Volt + / - 10%

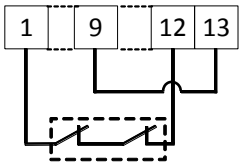
Sicherungen oder Leitungsschutzschalter (MCB)
- siehe Angaben zur Umrichterbemessung auf Seite 49

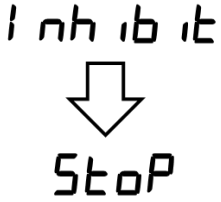
Hilfskarte

Display

Die Tastenfeld-Bedienung finden sie auf Seite 26

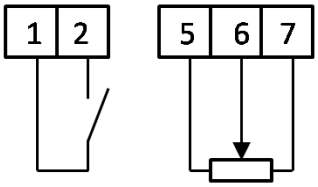
Sicherer Halt (STO)





Verbinden sie die Klemmen wie oben dargestellt über den STO-Schaltkreis

Steuerklemmen
(basierend auf den werksseitigen Parametervoreinstellungen)

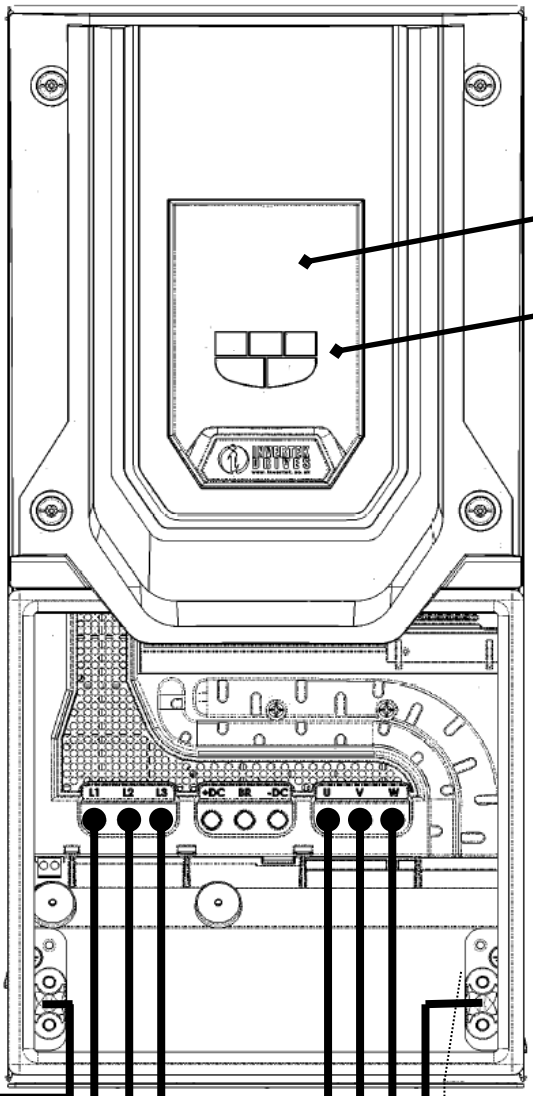


Lauf – Stop **10k Drehzahl Poti**
Schalter schließen für Lauf (Freigabe), Schalter öffnen für Stop

Motorkabel
- Die korrekte Kabelgröße entnehmen sie bitte den Technischen Daten auf Seite 49
- Beachten sie die maximal zulässige Motorkabellänge
- Für Motorkabellängen > 50m wird ein Ausgangsfilter empfohlen
- Verwenden sie geschirmtes Kabel

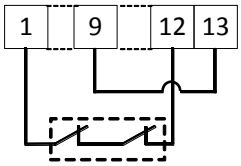
Motoranschluss
Prüfen Sie hinsichtlich Stern- oder Dreieckschaltung
Geben Sie die Daten des Motortypenschildes wie folgt in die Umrichter-Parameter ein:
- **Motornennspannung : P1-07**
- **Motornennstrom: P1-08**
- **Motornennfrequenz: P1-09**
- **Motornenndrehzahl (Optional): P1-10**

Optidrive P2 IP55 Schnellinbetriebnahme

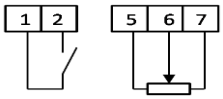


Display

Die **Tastenfeld-Bedienung** finden Sie auf Seite 26



Sicherer Halt (STO)
Verbinden Sie die Klemmen wie oben dargestellt über den STO-Schaltkreis



Lauf/Stop **10K Poti**
Schalter schließen für Lauf (Freigabe) Schalter öffnen für Stop

AC Versorgungsanschluss
200 – 240 Volt + / - 10%
380 – 480 Volt + / - 10%
L3 L2 L1 PE

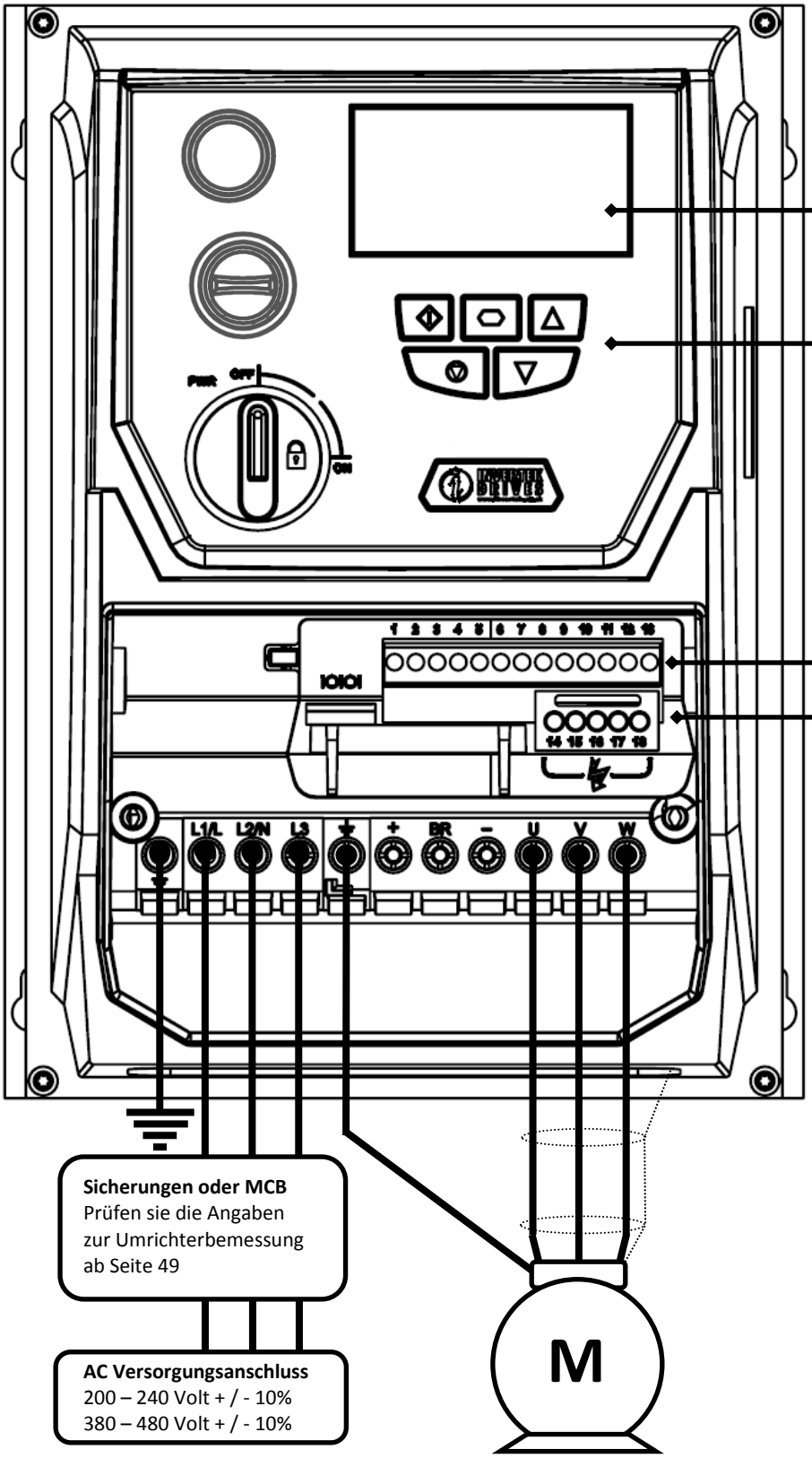
Sicherungen oder MCB
Prüfen Sie die Angaben zur Umrichter-Bemessung ab Seite 49

M

Motorkabel
Die korrekte Kabelgröße entnehmen Sie bitte den Technischen Daten ab Seite 47
Beachten Sie die maximal zulässige Motorkabellänge
Für Motorkabellängen > 50 Meter wird ein Ausgangsfilter empfohlen
Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel.
Die Schirmung muss an beiden Enden mit der Erde verbunden werden

Motoranschluss
Prüfen Sie hinsichtlich Stern- oder Dreieckschaltung
Geben Sie die Daten des Motor-Typenschildes wie folgt in die Umrichter-Parameter ein
Motornennspannung: P1-07
Motornennstrom: P1-08
Motornennfrequenz: P1-09
Motornenndrehzahl (optional): P1-10

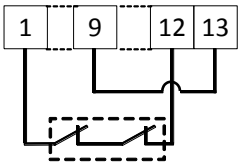
Optidrive P2 IP66 Schnellinbetriebnahme



Display

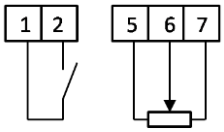
Die Tastenfeld-Bedienung
Finder Sie auf Seite 26

Sicherer Halt (STO)



Verbinden sie die Klemmen wie oben dargestellt über den STO-Schaltkreis

Steuerklemmen



Lauf/Stop **10K Poti**
Schalter schließen Lauf (Freigabe)
Schalter öffnen für Stop

Motorkabel
Die korrekte Kabelgröße entnehmen Sie bitte den Technischen Daten ab Seite 49
Beachten Sie die maximal zulässige Motorkabellänge!
Für Motorkabellängen > 50 Meter wird ein Ausgangsfilter empfohlen.
Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel.
Die Schirmung muss an beiden Enden mit der Erde verbunden werden

Sicherungen oder MCB
Prüfen sie die Angaben zur Umrichterbemessung ab Seite 49

AC Versorgungsanschluss
200 – 240 Volt + / - 10%
380 – 480 Volt + / - 10%

Motoranschluss
Prüfen Sie Stern- oder Dreieckschaltung
Geben Sie die Daten des Motor-Typenschildes wie folgt ein:

Motornennspannung:	P1-07
Motornennstrom:	P1-08
Motornennfrequenz:	P1-09
Motornenndrehzahl (opt.):	P1-10

Konformitätserklärung:

Die Invertek Driveserklärt hiermit, dass die Produktpalette "Optidrive P2" den maßgeblichen Sicherheitsbestimmungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EU und der EMV-Richtlinie 2004/108/EU entspricht und in Übereinstimmung mit den folgenden harmonisierten europäischen Normen konstruiert und gefertigt wurde:

EN 61800-5-1: 2003	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Anforderungen an die Sicherheit. Elektrische, thermische und energetische Anforderungen.
EN 61800-3 2. Ausgabe 2004	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe. EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
EN 55011: 2007	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
EN60529 : 1992	Schutzarten durch Gehäuse

STO Funktion

Der Optidrive P2 enthält einen „Sicheren Halt“ STO (Safe Torque Off), welche die u.a. Standards einhält.

Standard	Klassifikation	Unabhängige Prüfung
EN 61800-5-2:2007	Type 2	ausstehend
EN ISO 13849-1:2006	PL “d”	
EN 61508 (Part 1 to 7)	SIL 2	
EN60204-1	Uncontrolled Stop “Category 0”	
EN 62061	SIL CL 2	

Elektromagnetische Verträglichkeit

Sämtliche "Optidrive P2"-Geräte wurden unter Berücksichtigung hoher EMV-Standards konzipiert. Alle Ausführungen, die für den Betrieb an einphasigen 230 Volt- und dreiphasigen 400 Volt- Versorgungsspannungen geeignet und für den Gebrauch in der Europäischen Union vorgesehen sind, sind mit einem internen EMV-Filter ausgerüstet. Um den harmonisierten europäischen Normen zu entsprechen, ist dieser EMV-Filter so konzipiert, dass leitungsgeführte Emissionen über die Leistungskabel in die Versorgung zurückgeführt werden.
Es liegt in der Verantwortung des Monteurs, sicherzustellen, dass die Ausrüstung bzw. die Anlage, in die das Produkt integriert ist/wird, den EMV-Gesetzen des Gebrauchslandes entspricht. In der Europäischen Union müssen Geräte/Anlagen, in die dieses Produkt eingebaut ist/wird, der EMV-Richtlinie 2004/108/EU entsprechen. Wird ein "Optidrive P2"-Gerät mit einem internen oder wahlweise externen Filter verwendet, kann die Einhaltung der folgenden EMV-Kategorien, wie durch die EN61800-3:2004 definiert, erreicht werden:

<table>
<tr><th rowspan="2" colspan="2">Umrichter-Typ / Nennleistung</th><th colspan="3">EMV-Kategorie</th></tr>
<tr><th>Kategorie C1</th><th>Kategorie C2</th><th>Kategorie C3</th></tr>
<tr><td colspan="2">1 Phase, 230 Volt Eingang</td><td colspan="3">Keine zusätzliche Filterung erforderlich
Verwendung eines geschirmten Motorkabels</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">3 Phase, 400 Volt Eingang
IP20- und IP66 Ausführung</td><td>Verwendung eines externen Filters</td><td colspan="2">Keine zusätzliche Filterung erforderlich</td></tr>
<tr><td colspan="3">Verwendung eines geschirmten Motorkabels</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">3 Phase, 400 Volt Eingang
IP55-Ausführung</td><td colspan="2">Verwendung eines externen Filters</td><td>Keine zusätzliche Filterung erforderlich</td></tr>
<tr><td colspan="3">Verwendung eines geschirmten Motorkabels</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Hinweis</td><td colspan="4">Bei Motorkabellängen größer als 100m muss ein Ausgangs-du/dt-Filter verwendet werden (bezüglich weiterer Details siehe Umrichter-Katalog von Invertek Drives)</td></tr>
<tr><td colspan="4">In Verbindung mit langen Motorkabeln und Ausgangsfiltern können Vektor-Drehzahl- und Drehmoment-Steuerbetriebsarten eventuell nicht korrekt funktionieren. Bei Kabellängen über 50m wird der Betrieb im U/f-Modus empfohlen</td></tr>
</table>

Allgemeine Informationen

Alle Rechte vorbehalten. Ohne die schriftliche Genehmigung der Invertek Drivesdarf kein Teil dieses Benutzerhandbuches in irgendeiner Form bzw. mit Hilfe irgendwelcher Mittel, ob elektrischer oder mechanischer Art, vervielfältigt oder übertragen werden; dies schließt das Fotokopieren, das Aufzeichnen bzw. den Einsatz von Informationsspeicher- oder Datenwiedergewinnungssystemen mit ein.

Sämtliche "Optidrive P2"-Geräte von Invertek Drives verfügen ab dem Herstellungsdatum über eine 1-jährige Gewährleistung, die Fertigungsfehler abdeckt. Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die während des Transports, bei der Annahme der Lieferung, der Montage/Installation oder Inbetriebnahme verursacht werden oder eine Folge davon sind. Der Hersteller übernimmt darüber hinaus keine Haftung für Schäden bzw. Folgen, die verursacht werden durch nicht sachgemäße, fahrlässige oder inkorrekte Installation, inkorrekte Einstellung der Betriebsparameter des Umrichters, inkorrekte Anpassung des Umrichters an den Motor, unsachgemäße Montage/Installation, inakzeptable Staubanhäufungen, Feuchtigkeit, korrodierende Substanzen, übermäßige Vibrationen/Erschütterungen oder Umgebungstemperaturen, die außerhalb der Konstruktionsspezifikation liegen.

Der regional zuständige Vertriebshändler kann nach seinem Ermessen andere Bedingungen und Konditionen anbieten;
in sämtlichen die Gewährleistung betreffenden Fällen ist zunächst der jeweilige Vertriebshändler zu kontaktieren.

Zum Zeitpunkt des Druckes wurde davon ausgegangen, dass der Inhalt dieses Benutzerhandbuches korrekt ist. Zum Zwecke der kontinuierlichen Verbesserung behält sich der Hersteller das Recht vor, die Spezifikation des Produktes oder dessen Leistungseigenschaften bzw. den Inhalt des Benutzerhandbuches ohne Benachrichtigung zu ändern.

Dieses Benutzerhandbuch ist für den Gebrauch mit der Software Version 1.2 vorgesehen.

Benutzerhandbuch Index 1.21

Die Invertek Drivesverfolgt eine Politik der kontinuierlichen Verbesserung, und obgleich alle Anstrengungen unternommen wurden, um präzise und aktuelle Angaben zur Verfügung zu stellen, dienen die in diesem Benutzerhandbuch enthaltenen Informationen lediglich dem Zwecke der Orientierung und stellen keinen Teil irgendeines Vertrages dar.

1. Einführung 8
1.1. Wichtige Sicherheitsinformationen 8
2. Allgemeine Information und Bemessungsdaten 9
2.1. Modellnummern – IP20 9
2.2. Modellnummern – IP55 9
2.3. Modellnummern – IP66 10
3. Mechanischer Einbau 11
3.1. Allgemein 11
3.2. Vor dem Einbau 11
3.3. UL-konforme Montage 11
3.4. Mechanische Abmessungen und Montage 11
3.5. Richtlinien für die Gehäusemontage (IP20 Geräte) 14
3.6. Umrichtermontage (IP20 Geräte) 14
3.7. Richtlinien für die Montage (IP55 Geräte) 15
3.8. Richtlinien für die Montage (IP66 Geräte) 15
3.9. Entfernen der Klemmleisten-Abdeckung (IP55 Geräte) 16
3.10. Entfernen der Klemmleisten-Abdeckung (IP66 Geräte) 17
3.11. Regelmäßige Wartung 17
4. Elektrische Installation 18
4.1. Erdung des Umrichters 18
4.2. Vorkehrungen zur Verdrahtung 19
4.3. Netzanschluss 19
4.4. Betrieb eines 400V 3-Phasen-Umrichters (VD i …-3PRO) an einer (1) Phase 20
4.5. Umrichter- und Motor-Anschluss 20
4.6. Anschlüsse des Motorklemmkastens 20
4.7. Thermischer Motorüberlastschutz 20
4.8. Anschluss der Steuerklemmen 21
4.9. Anschlussdiagramme 21
4.10. Steuerklemmen-Anschlüsse 22
4.11. Sicherer Halt 22
4.12. Anschluss eines Bremswiderstandes 25
5. Handhabung des Tastenfeldes 26
5.1. Tastenfeld-Layout und Funktion 26
5.2. Ändern von Parametern 26
5.3. Erweiterte Tastenfeld-Short Cuts 27
5.4. Umrichter-Betriebsanzeigen 27
5.5. Zurücksetzen der Parameter auf die Werkseinstellungen 28
5.6. Klemmensteuerung 28
5.7. Tastenfeldsteuerung 29
5.8. Betrieb im sensorlosen Vektor-Regelmodus 29
6. Parameter 30
6.1. Parametersatz-Übersicht 30
6.2. Parameter Gruppe 1 – Grundlegende Parameter 30
7. Digitaleingangsfunktionen 32
7.1. Digitaleingangs-Konfiguration Parameter P1-13 32
8. Erweiterte Parameter 34
8.1. Parameter Gruppe 2 – Erweiterte Parameter 34
8.2. Parameter Gruppe 3 – PID-Regelung 38
8.3. Parameter Gruppe 4 – Hochleistungs-Motorregelung 39
8.4. Parameter Gruppe 5 – Kommunikationsparameter 40
8.5. Parameter Gruppe 0 – Überwachungsparameter (Read Only) 41
9. Serielle Kommunikation 44
9.1. RS-485 Kommunikation 44
9.2. Modbus RTU Kommunikation 44
10. Technische Daten 47
10.1. Umgebungsbedingungen 47
10.2. Ausgangsleistung und Nennströme 47
10.3. Bemessung der max. Versorgungsspannung für die UL-Konformität 48
10.4. Leistungsreduzierung 49
11. Störungssuche und -beseitigung 50
11.1. Fehlermeldungen 50

1. Einführung

1.1. Wichtige Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie die unten stehenden WICHTIGEN SICHERHEITSINFORMATIONEN sowie sämtliche sonstigen Warn- und Gefahrenhinweise sorgfältig durch.

Gefahr: Weist auf die Gefahr durch elektrischen Stromschlag hin, die, wenn sie nicht verhindert wird, zu Schäden an der Ausrüstung und zu Personenschäden oder zum Tod führen kann.	**Gefahr: Weist auf eine potenziell gefährliche, jedoch nicht elektrisch gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht verhindert wird, zu Sachschäden führen kann.**

	Dieser Frequenzumrichter "Optidrive P2" ist für den professionellen Einbau in komplette Anlagen oder Systeme als Teil einer festen Installation vorgesehen und kann bei inkorrekter Montage eine Sicherheitsgefahr darstellen. Das "Optidrive P2"-Gerät bedient sich hoher Spannungen und Ströme, führt ein hohes Maß an gespeicherter elektrischer Energie und wird zur Steuerung mechanischer Anlagen eingesetzt, die Personenschäden verursachen können. Um Gefahren während des normalen Betriebes oder im Falle einer Anlagen-Störung zu verhindern, ist der Systemkonstruktion und der elektrischen Installation große Aufmerksamkeit zu widmen. Dieses Produkt darf nur von qualifizierten Elektrikern eingebaut und gewartet werden.
	Die Systemauslegung, der Einbau, die Inbetriebnahme und Wartung dürfen nur von Personal vorgenommen werden, das ausreichend geschult ist und über die notwendige Erfahrung verfügt. Es muss diese Sicherheitsinformationen und die Hinweise in dieser Anleitung sorgfältig lesen und sämtliche Angaben in Bezug auf Transport, Lagerung, Einbau und Gebrauch des "Optidrive P2" beachten; dies schließt die spezifizierten Umgebungsbeschränkungen mit ein.
	Führen Sie keine Durchschlagprüfung oder Stehspannungsprüfung am "Optidrive P2" durch. Jedwede erforderlichen elektrischen Messungen dürfen nur durchgeführt werden, wenn das "Optidrive P2" abgeklemmt ist.
	Gefahr durch Stromschlag! Trennen Sie das "Optidrive P2" vom Netz und machen Sie es SPANNUNGSFREI, bevor Sie versuchen, irgendwelche Arbeiten daran vorzunehmen. Die Klemmen sowie innere Teile des Umrichters stehen bis zu 10 Minuten nach dem Trennen von der elektrischen Versorgung noch immer unter hoher Spannung. Stellen Sie, bevor Sie irgendwelche Arbeiten beginnen, immer mit Hilfe eines geeigneten Multimeters sicher, dass keine Leistungsklemmen des Umrichters unter Spannung stehen.
	In den Fällen, in denen die Versorgung des Umrichters über einen Steckverbinder erfolgt, ziehen Sie diesen nicht heraus, solange nicht 10 Minuten Zeit vergangen sind, nachdem die Versorgung abgeschaltet wurde.
	Stellen Sie sicher, dass die Erdungsanschlüsse korrekt ausgeführt sind. Das Erdungskabel muss ausreichend dimensioniert sein, um den maximalen Versorgungsfehlerstrom zu führen, der normalerweise durch die Sicherungen oder Leitungsschutzschalter begrenzt wird. In der Netzversorgung zum Umrichter müssen ausreichend bemessene Sicherungen oder Leitungsschutzschalter gemäß den vor Ort geltenden Gesetzen bzw. Bestimmungen eingebaut sein.
	Führen Sie, solange Strom am Umrichter oder den externen Steuerkreisen anliegt, keine Arbeiten an den Umrichter-Steuerleitungen durch.
	In der Europäischen Union müssen alle Maschinen, in denen dieses Produkt verwendet wird, der EU-Richtlinie 98/37/EU, Sicherheit von Maschinen, entsprechen. Vor allem der Maschinenhersteller ist dafür verantwortlich, einen Haupt-Netzschalter zur Verfügung zu stellen und zu gewährleisten, dass die elektrische Anlage der EN60204-1 entspricht.
	Das durch die Steuereingangsfunktionen des "Optidrive P2" (ausgenommen der Eingang "Safe Torque Free") – wie z.B. Stopp/Start, Vorwärts/Rückwärts und Höchstdrehzahl – gegebene Maß an Integrität reicht für den Einsatz bei sicherheitskritischen Anwendungen ohne unabhängige Schutzkanäle nicht aus. Sämtliche Anwendungen, bei denen eine Störung zu Personenschäden oder dem Verlust des Lebens führen könnte, müssen einer Risikobewertung unterzogen werden, und dort, wo erforderlich, müssen weitere Schutzmaßnahmen zur Verfügung gestellt werden.
	Der angetriebene Motor kann, wenn das Freigabesignal aktiv ist, beim Einschalten der Stromversorgung starten.
	Die STOPP-Funktion beseitigt potenziell tödliche Hochspannungen nicht. Machen Sie den Umrichter SPANNUNGSFREI und warten Sie 10 Minuten, bevor Sie damit beginnen, irgendwelche Arbeiten daran vorzunehmen. Führen Sie niemals irgendwelche Arbeiten am Umrichter, Motor oder Motorkabel durch, während der Eingangsstrom noch anliegt.
	Der "Optidrive P2" lässt sich so programmieren, dass der angetriebene Motor bei Drehzahlen oberhalb oder unterhalb der Drehzahl betrieben wird, die erreicht wird, wenn der Motor direkt an die Netzversorgung angeschlossen ist. Holen Sie die Bestätigung der Hersteller des Motors und der angetriebenen Maschine hinsichtlich der Eignung für den Betrieb oberhalb des beabsichtigten Drehzahlbereiches ein, bevor Sie die Maschine in Betrieb nehmen.
	Aktivieren Sie nicht die automatische Fehler-Rücksetz-Funktion (fault reset function) an irgendwelchen Systemen, wo dies zu einer potenziell gefährlichen Situation führen kann.
	Das "Optidrive P2" erfüllt, je nach Modell, die Anforderungen der Schutzklasse IP20 oder IP55. Geräte der Schutzklasse IP20 müssen in ein geeignetes Gehäuse eingebaut werden.
	Geräte der Baureihe "Optidrive P2" sind nur für den Einsatz in Innenräumen vorgesehen.
	Stellen Sie beim Einbau des Umrichters sicher, dass für ausreichend Kühlung gesorgt ist. Führen Sie, wenn sich der Umrichter in Einbauposition befindet, keine Bohrarbeiten durch, da Bohrstaub und Bohrspäne zu einer Beschädigung führen können.
	Das Eindringen leitfähiger oder entflammbarer Fremdkörper ist zu verhindern. In der Nähe des Umrichters darf kein entflammbares Material platziert werden.
	Die relative Luftfeuchtigkeit muss weniger als 95% betragen (nicht kondensierend).
	Stellen Sie sicher, dass Versorgungsspannung, Frequenz und die Anzahl der Phasen (1 Phase oder 3 Phasen) den Bemessungsdaten des gelieferten "Optidrive P2" entsprechen.
	Schließen Sie niemals die Netzstromversorgung an die Ausgangsklemmen U, V, W an.
	Installieren Sie keine automatischen Schaltgeräte/-anlagen zwischen Umrichter und Motor.
	Halten Sie dort, wo Steuerkabel nahe an Leistungskabeln verlegt werden, einen Mindestabstand von 100 mm ein, und ordnen Sie Kreuzungen im 90°-Winkel an. Stellen Sie sicher, dass sämtliche Klemmen mit dem korrekten Drehmomentwert angezogen sind.
	Versuchen Sie nicht, irgendwelche Reparaturen am "Optidrive P2" vorzunehmen. Kontaktieren Sie bei vermuteten Fehlern oder Störungen Ihren regionalen Invertek Drives Vertriebspartner zur weiteren Unterstützung.

2. Allgemeine Information und Bemessungsdaten

2.1. Modellnummern – IP20

200-240V ±10% - 1 Phasen Eingang					
kW Modell	**kW**	**HP Modell**	**PS**	**Ausgangsstrom (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-22075-1KF42-SN*	0,75	ODP-2-22010-1HF42-SN*	1	4,3	2
ODP-2-22150-1KF42-SN*	1,5	ODP-2-22020-1HF42-SN*	2	7	2
ODP-2-22220-1KF42-SN*	2,2	ODP-2-22030-1HF42-SN*	3	10,5	2
200-240V ±10% - 3 Phasen Eingang					
kW Modell	**kW**	**HP Modell**	**PS**	**Ausgangsstrom (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-22075-3KF42-SN*	0,75	ODP-2-22010-3HF42-SN*	1	4,3	2
ODP-2-22150-3KF42-SN*	1,5	ODP-2-22020-3HF42-SN*	2	7	2
ODP-2-22220-3KF42-SN*	2,2	ODP-2-22030-3HF42-SN*	3	10,5	2
ODP-2-32040-3KF42-SN*	4	ODP-2-32050-3HF42-SN*	5	18	3
ODP-2-32055-3KF42-SN*	5,5	ODP-2-32075-3HF42-SN*	7,5	24	3
380-480V ±10% - 3 Phasen Eingang					
kW Modell	**kW**	**HP Modell**	**PS**	**Ausgangsstrom (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-24075-3KF42-SN*	0,75	ODP-2-24010-3HF42-SN*	1	2,2	2
ODP-2-24150-3KF42-SN*	1,5	ODP-2-24020-3HF42-SN*	2	4,1	2
ODP-2-24220-3KF42-SN*	2,2	ODP-2-24030-3HF42-SN*	3	5,8	2
ODP-2-24400-3KF42-SN*	4	ODP-2-24050-3HF42-SN*	5	9,5	2
ODP-2-34055-3KF42-SN*	5,5	ODP-2-34075-3HF42-SN*	7,5	14	3
ODP-2-34075-3KF42-SN*	7,5	ODP-2-34100-3HF42-SN*	10	18	3
ODP-2-34110-3KF42-SN*	11	ODP-2-34150-3HF42-SN*	15	24	3
500-600V ±10% - 3 Phasen Eingang					
kW Modell	**kW**	**HP Modell**	**PS**	**Ausgangsstrom (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-26075-3K042-SN*	0,75	ODP-2-26010-3H042-SN*	1	2,1	2
ODP-2-26150-3K042-SN*	1,5	ODP-2-26020-3H042-SN*	2	3,1	2
ODP-2-26220-3K042-SN*	2,2	ODP-2-26030-3H042-SN*	3	4,1	2
ODP-2-26400-3K042-SN*	4	ODP-2-26050-3H042-SN*	5	6,5	2
ODP-2-26055-3K042-SN*	5,5	ODP-2-26075-3H042-SN*	7,5	9	2
ODP-2-36075-3K042-SN*	7,5	ODP-2-36100-3H042-SN*	10	12	3
ODP-2-36110-3K042-SN*	11	ODP-2-36150-3H042-SN*	15	17	3
ODP-2-36150-3K042-SN*	15	ODP-2-36200-3H042-SN*	20	22	3

2.2. Modellnummern – IP55

200-240V ±10% - 3 Phasen Eingang					
kW Modell	**kW**	**HP Modell**	**PS**	**Ausgangsstrom (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-42055-3KF4N-SN*	5,5	ODP-2-42075-3HF4N-SN*	7,5	24	4
ODP-2-42075-3KF4N-SN*	7,5	ODP-2-42100-3HF4N-SN*	10	39	4
ODP-2-42110-3KF4N-SN*	11	ODP-2-42150-3HF4N-SN*	15	46	4
ODP-2-52150-3KF4N-SN*	15	ODP-2-52020-3HF4N-SN*	20	61	5
ODP-2-52185-3KF4N-SN*	18,5	ODP-2-52025-3HF4N-SN*	25	72	5
ODP-2-62022-3KF4N-SN*	22	ODP-2-62030-3HF4N-SN*	30	90	6
ODP-2-62030-3KF4N-SN*	30	ODP-2-62040-3HF4N-SN*	40	110	6
ODP-2-62037-3KF4N-SN*	37	ODP-2-62050-3HF4N-SN*	50	150	6
ODP-2-62045-3KF4N-SN*	45	ODP-2-62060-3HF4N-SN*	60	180	6
ODP-2-72055-3KF4N-SN*	55	ODP-2-72075-3HF4N-SN*	75	202	7
ODP-2-72075-3KF4N-SN*	75	ODP-2-72100-3HF4N-SN*	100	248	7
380-480V ±10% - 3 Phasen Eingang					
kW Modell	**kW**	**HP Modell**	**PS**	**Ausgangsstrom (A)**	**Rahmengröße**
ODP-2-44110-3KF4N-SN*	11	ODP-2-44150-3HF4N-SN*	15	24	4
ODP-2-44150-3KF4N-SN*	15	ODP-2-44200-3HF4N-SN*	20	30	4
ODP-2-44185-3KF4N-SN*	18,5	ODP-2-44250-3HF4N-SN*	25	39	4
ODP-2-44220-3KF4N-SN*	22	ODP-2-44300-3HF4N-SN*	30	46	4
ODP-2-54300-3KF4N-SN*	30	ODP-2-54040-3HF4N-SN*	40	61	5
ODP-2-54370-3KF4N-SN*	37	ODP-2-54050-3HF4N-SN*	50	72	5
ODP-2-64045-3KF4N-SN*	45	ODP-2-64060-3HF4N-SN*	60	90	6
ODP-2-64055-3KF4N-SN*	55	ODP-2-64075-3HF4N-SN*	75	110	6
ODP-2-64075-3KF4N-SN*	75	ODP-2-64120-3HF4N-SN*	120	150	6
ODP-2-64090-3KF4N-SN*	90	ODP-2-64150-3HF4N-SN*	150	180	6
ODP-2-74110-3KF4N-SN*	110	ODP-2-74175-3HF4N-SN*	175	202	7
ODP-2-74132-3KF4N-SN*	132	ODP-2-74200-3HF4N-SN*	200	240	7
ODP-2-74160-3KF4N-SN*	160	ODP-2-74250-3HF4N-SN*	250	302	7

480-525V ±10% - 3 Phasen Eingang					
kW Modell	kW	HP Modell	PS	Ausgangsstrom (A)	Rahmengröße
ODP-2-75132-3K04N-SN*	132			185	7
ODP-2-75150-3K04N-SN*	150			205	7
ODP-2-75185-3K04N-SN*	185			255	7
ODP-2-75200-3K04N-SN*	200			275	7
500-600V ±10% - 3 Phasen Eingang					
kW Modell	kW	HP Modell	PS	Ausgangsstrom (A)	Rahmengröße
ODP-2-46185-3KF4N-SN*	18,5	ODP-2-46250-3HF4N-SN*	25	28	4
ODP-2-46220-3KF4N-SN*	22	ODP-2-46300-3HF4N-SN*	30	34	4
ODP-2-46300-3KF4N-SN*	30	ODP-2-46400-3HF4N-SN*	40	43	4
ODP-2-56370-3KF4N-SN*	37	ODP-2-56050-3HF4N-SN*	50	54	5
ODP-2-56450-3KF4N-SN*	45	ODP-2-56060-3HF4N-SN*	60	65	5
ODP-2-66055-3KF4N-SN*	55	ODP-2-66075-3HF4N-SN*	75	78	6
ODP-2-66075-3KF4N-SN*	75	ODP-2-66100-3HF4N-SN*	100	105	6
ODP-2-66090-3KF4N-SN*	90	ODP-2-66125-3HF4N-SN*	125	130	6
ODP-2-66110-3KF4N-SN*	110	ODP-2-66150-3HF4N-SN*	150	150	6

2.3. Modellnummern – IP66

200-240V ±10% - 1 Phasen Eingang							
kW Modell		kW	PS Modell		PS	Ausgangsstrom (A)	Rahmengröße
ohne Schalter	mit Schalter		ohne Schalter	mit Schalter			
ODP-2-22075-1KF4X-SN*	ODP-2-22075-1KF4Y-SN*	0,75	ODP-2-22010-1HF4X-SN*	ODP-2-22010-1HF4Y-SN*	1	4,3	2
ODP-2-22150-1KF4X-SN*	ODP-2-22150-1KF4Y-SN*	1,5	ODP-2-22020-1HF4X-SN*	ODP-2-22020-1HF4Y-SN*	2	7	2
ODP-2-22220-1KFX-SN*	ODP-2-22220-1KFY-SN*	2,2	ODP-2-22030-1HF4X-SN*	ODP-2-22030-1HF4Y-SN*	3	10,5	2
200-240V ±10% - 3 Phasen Eingang							
kW Modell		kW	PS Modell		PS	Ausgangsstrom (A)	Rahmengröße
ohne Schalter	mit Schalter		ohne Schalter	mit Schalter			
ODP-2-22075-3KF4X-SN*	ODP-2-22075-3KF4Y-SN*	0,75	ODP-2-12010-3HF4X-SN*	ODP-2-22010-3HF4Y-SN*	1	4,3	2
ODP-2-22150-3KF4X-SN*	ODP-2-22150-3KF4Y-SN*	1,5	ODP-2-22020-3HF4X-SN*	ODP-2-22020-3HF4Y-SN*	2	7	2
ODP-2-22220-3KF4X-SN*	ODP-2-22220-3KF4Y-SN*	2,2	ODP-2-22030-3HF4X-SN*	ODP-2-22030-3HF4Y-SN*	3	10,5	2
ODP-2-32040-3KF4X-SN*	ODP-2-32040-3KF4Y-SN*	4	ODP-2-32050-3HF4X-SN*	ODP-2-32050-3HF4Y-SN*	5	18	3
380-480V ±10% - 3 Phasen Eingang							
kW Modell		kW	PS Modell		PS	Ausgangsstrom (A)	Rahmengröße
ohne Schalter	mit Schalter		ohne Schalter	mit Schalter			
ODP-2-24075-3KF4X-SN*	ODP-2-24075-3KF4Y-SN*	0,75	ODP-2-24010-3HF4X-SN*	ODP-2-24010-3HF4Y-SN*	1	2,2	2
ODP-2-24150-3KF4X-SN*	ODP-2-24150-3KF4Y-SN*	1,5	ODP-2-24020-3HF4X-SN*	ODP-2-24020-3HF4Y-SN*	2	4,1	2
ODP-2-24220-3KF4X-SN*	ODP-2-24220-3KF4Y-SN*	2,2	ODP-2-24030-3HF4X-SN*	ODP-2-24030-3HF4Y-SN*	3	5,8	2
ODP-2-24400-3KF4X-SN*	ODP-2-24400-3KF4Y-SN*	4	ODP-2-24050-3HF4X-SN*	ODP-2-24050-3HF4Y-SN*	5	9,5	2
ODP-2-34055-3KF4X-SN*	ODP-2-34055-3KF4Y-SN*	5.5	ODP-2-34075-3HF4X-SN*	ODP-2-34075-3HF4Y-SN*	7,5	14	3
ODP-2-34075-3KF4X-SN*	ODP-2-34075-3KF4Y-SN*	7,5	ODP-2-34100-3HF4X-SN*	ODP-2-34100-3HF4Y-SN*	10	18	3
500-600V ±10% - 3 Phasen Eingang							
kW Modell		kW	PS Modell		PS	Ausgangsstrom (A)	Rahmengröße
ohne Schalter	mit Schalter		ohne Schalter	mit Schalter			
ODP-2-26075-3K04X-SN*	ODP-2-26075-3K04Y-SN*	0,75	ODP-2-26010-3H04X-SN*	ODP-2-26010-3H04Y-SN*	1	2,1	2
ODP-2-26150-3K04X-SN*	ODP-2-26150-3K04Y-SN*	1,5	ODP-2-26020-3H04X-SN*	ODP-2-26020-3H04Y-SN*	2	3,1	2
ODP-2-26220-3K04X-SN*	ODP-2-26220-3K04Y-SN*	2,2	ODP-2-26030-3H04X-SN*	ODP-2-26030-3H04Y-SN*	3	4,1	2
ODP-2-26400-3K04X-SN*	ODP-2-26400-3K04Y-SN*	4	ODP-2-26050-3H04X-SN*	ODP-2-26050-3H04Y-SN*	5	6,5	2
ODP-2-26550-3K04X-SN*	ODP-2-36550-3K04Y-SN*	5,5	ODP-2-26075-3H04X-SN*	ODP-2-26075-3H04Y-SN*	7,5	9	2
ODP-2-36075-3K04X-SN*	ODP-2-36075-3K04Y-SN*	7,5	ODP-2-36100-3H04X-SN*	ODP-2-36100-3H04Y-SN*	10	12	3

3. Mechanischer Einbau

3.1. Allgemein

- Der "Optidrive P2" muss in senkrechter Position montiert werden, und zwar nur auf einer flachen, flammwidrigen, vibrationsfreien Montagefläche unter Verwendung der integrierten Bohrungen.
- Der "Optidrive P2" darf nur in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 1 oder 2 installiert werden.
- Montieren Sie kein entflammbares Material in der Nähe des "Optidrive P2".
- Stellen Sie sicher, dass die minimal erforderlichen Kühlluftzwischenräume, wie in den Abschnitten 0 und 0 beschrieben, freigelassen werden.
- Stellen Sie sicher, dass der Umgebungstemperaturbereich die in Abschnitt 10.1 angegebenen zulässigen Grenzwerte für den "Optidrive P2" nicht überschreitet.
- Sorgen Sie für eine geeignete saubere Kühlluft, die frei von Feuchtigkeit und Verunreinigungen ist und ausreicht, um die Anforderungen in Bezug auf die Kühlung des "Optidrive P2" zu erfüllen.

3.2. Vor dem Einbau

- Packen Sie den "Optidrive P2"-Umrichter vorsichtig aus und prüfen Sie ihn auf Anzeichen von Beschädigung. Sind solche vorhanden, dann setzen Sie sich bitte umgehend mit dem Versender/Spediteur in Verbindung.
- Überprüfen Sie das Leistungsschild des Umrichters, um sicherzustellen, dass es sich um den richtigen Typ und die korrekten Leistungsvorgaben für die Anwendung handelt.
- Bewahren Sie den "Optidrive P2" in seiner Schachtel auf, bis er benötigt wird. Die Lagerung muss sauber und trocken sowie innerhalb eines Temperaturbereichs von –40°C bis +60°C erfolgen.

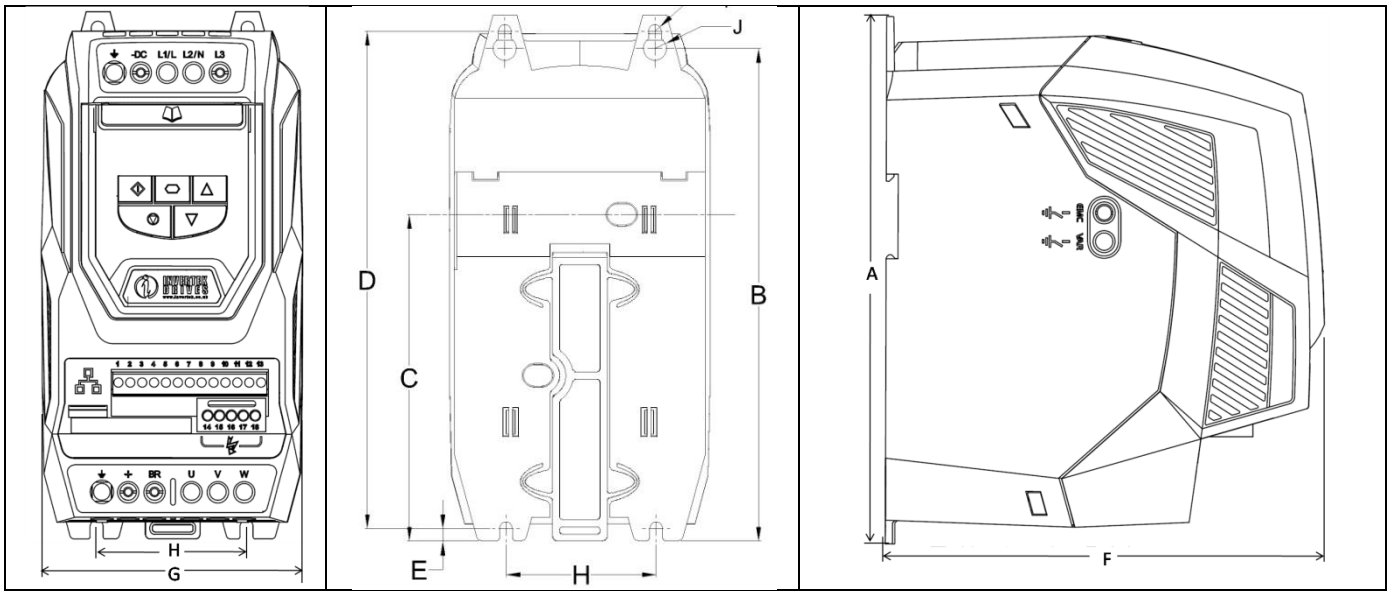
3.3. UL-konforme Montage

Beachten Sie folgendes für eine UL-konforme Montage:

- Der Umrichter kann innerhalb des in Abschnitt 10.1 angegebenen Umgebungstemperaturbereiches betrieben werden.
- IP20-Geräte erfordern eine Montage in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 1
- Bei IP55-Geräten ist eine Montage in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 zulässig
- Für sämtliche Sammelschienen und Erdungsverbindungen müssen UL-gelistete Ring-Klemmen/-Kabelschuhe verwendet werden

3.4. Mechanische Abmessungen und Montage

3.4.1. *IP20 Geräte*



Umrichter-größe	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll
2	221	8,70	207	8,15	137	5,39	209	8,23	5,3	0,21	185	5,91	112	4,29	63	2,48	5,5	0,22	10	0,39
3	261	10,28	246	9,69	-	-	247	9,72	6	0,24	205	6,89	131	5,16	80	3,15	5,5	0,22	10	0,39

Schraubengröße für Montage:

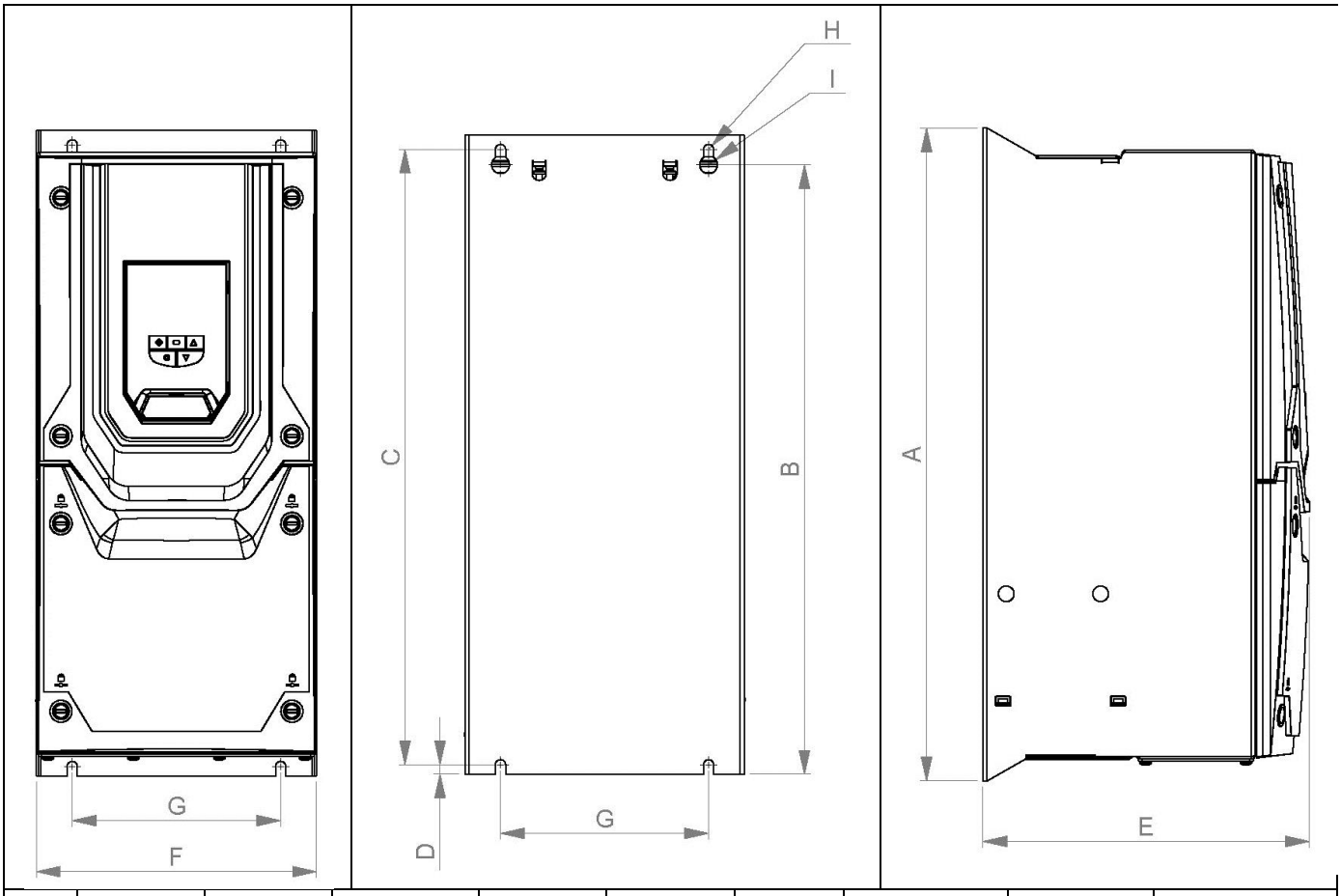
Alle Rahmengrößen 4 x M4

Anzugsmomente:

Anzugsmomente für Steuerklemmen: Alle Größen: 0,5 Nm

Anzugsmomente für Leistungsklemmen: Alle Größen: 1 Nm

3.4.2. *IP55 Geräte*



Umrichtergröße	A		B		C		D		E		F		G		H		I	
	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll
4	440	17,32	418	16,46	423	16,65	8	0,315	240	9,449	171	6,732	110	4,331	4,25	0,167	7,5	0,295
5	540	21,26	515	20,28	520	20,47	8	0,315	270	10,63	235	9,252	175	6,89	4,25	0,167	7,5	0,295
6	865	34,06	830	32,68	840	33,07	10	0,394	330	12,99	330	12,99	200	7,874	5,5	0,217	11	0,433
7	1280	50,39	1245	49,02	1255	49,41	10	0,394	360	14,17	330	12,99	200	7,874	5,5	0,217	11	0,433

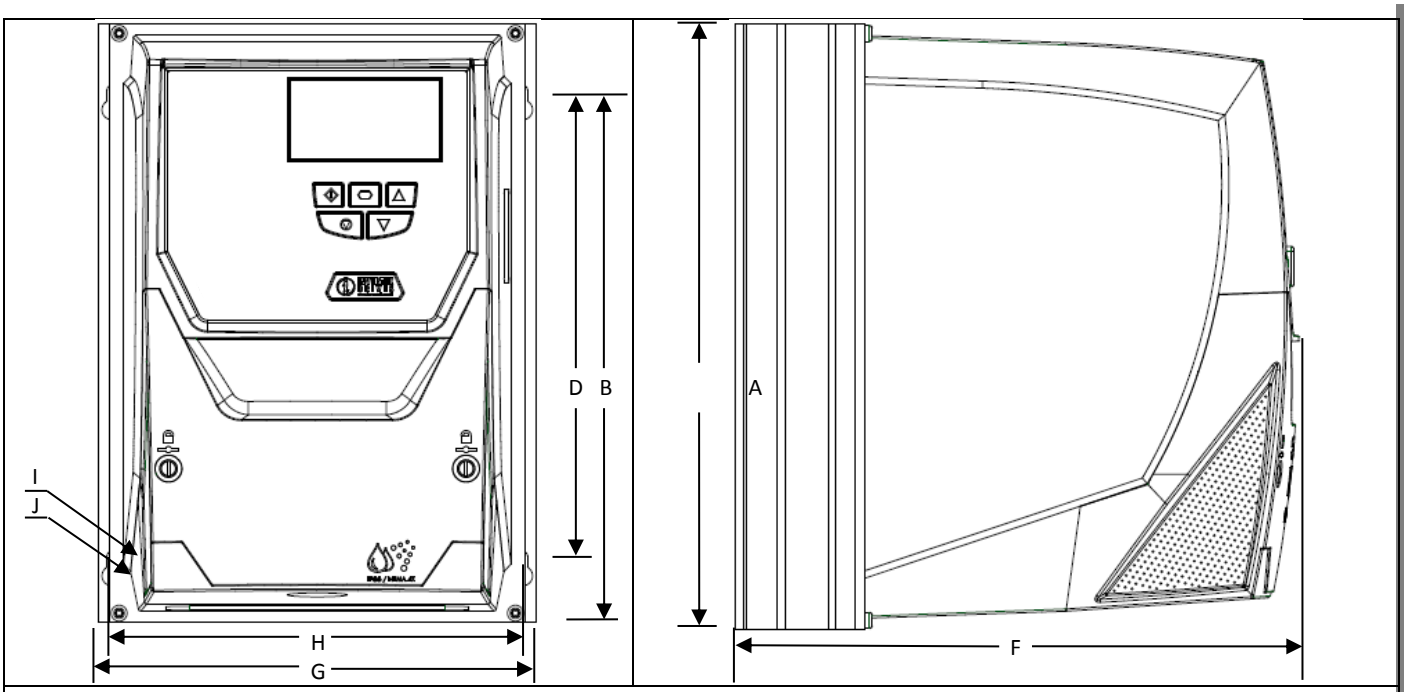
Schraubengröße für Montage:

Rahmengröße 4: M8
Rahmengröße 5: M8
Rahmengröße 6: M10
Rahmengröße 7: M10

Anzugsmomente:

Anzugsmomente für Steuerklemmen: Alle Größen: 0,8 Nm
Anzugsmomente für Leistungsklemmen: Rahmengröße 4 : 4 Nm
Rahmengröße 5 : 15 Nm
Rahmengröße 6 : 20 Nm
Rahmengröße 7 : 20 Nm

3.4.3. *IP66 Geräte*



Bemerkung: Der gezeigte Umrichter ist eine Ausführung ohne Schalter

Drive	A		B		D		F		G		H		I		J		Weight	
Size	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	Kg	lb
2	257	10.12	220	8.66	200	7.87	239	9.41	188	7.40	176	6.93	4.2	0.17	8.5	0.33	4.8	10.6
3	310	12.20	277	10.89	252	9.90	251	9.88	211	8.29	198	7.78	4.2	0.17	8.5	0.33	7.3	16.1

Schraubengröße für Montage:

Alle Rahmengrößen 4 x M4

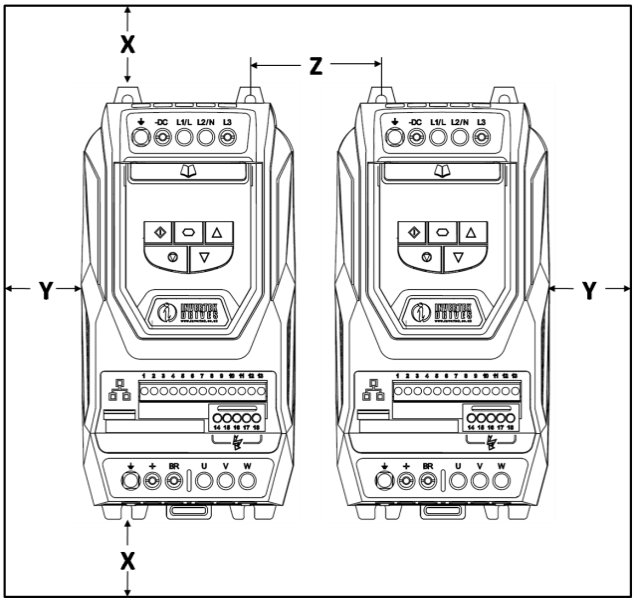
Anzugsmomente

Anzugsmoment für Steuerklemmen: Alle Größen: 0.8 Nm
Anzugsmoment für Leistungsklemmen: Rahmengröße 2 : 1.2 – 1.5 Nm

3.5. Richtlinien für die Gehäusemontage (IP20 Geräte)

- IP20 – Geräte sind für den Einsatz in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 1, nach IEC-664-1 geeignet. Bei Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 oder höher, sollten die Umrichter in einem geeigneten Schaltschrank mit ausreichender Schutzart montiert werden, um in der Umgebung des Gerätes Verschmutzungsgrad 1 zu gewährleisten.
- Der Einbau muss in ein geeignetes Gehäuse erfolgen, in Übereinstimmung mit der Norm EN60529 bzw. anderen maßgeblichen und vor Ort geltenden Bestimmungen oder Normen.
- Die Gehäuse müssen aus wärmeleitfähigem Material gefertigt sein.
- Dort, wo belüftete Gehäuse verwendet werden, muss, um eine gute Luftzirkulation zu gewährleisten, oberhalb und unterhalb des Umrichters für ausreichend Be-/Entlüftung gesorgt werden – siehe Zeichnung unten. Luft muss unterhalb des Umrichters eingesogen werden und über dem Umrichter wieder austreten können.
- In Umgebungen, in denen die Bedingungen es erfordern, muss das Gehäuse so konzipiert sein, dass der "Optidrive P2" gegen den Eintritt von Flugstaub, ätzenden Gasen oder Flüssigkeiten, leitenden Verunreinigungen (wie Kondensation, Kohlestaub und Metallpartikel) und Sprühnebel oder Spritzwasser aus allen Richtungen geschützt ist.
- In Umgebungen mit hoher Feuchtigkeit, hohem Salzgehalt oder hohem chemischen Gehalt muss ein passend abgedichtetes Gehäuse (nicht belüftet) verwendet werden.

Gehäusekonstruktion und -layout müssen sicherstellen, dass angemessene Belüftungswege und -abstände frei gelassen werden, so dass Luft durch den Kühlkörper des Umrichters zirkulieren kann. Invertek Drives empfiehlt folgende Mindestgrößen für Umrichter, die in nicht-belüfteten Metallgehäusen montiert werden:



Umrichter Größe	X oberhalb & unterhalb		Y beide Seiten		Z dazwischen		empfohlener Luftstrom
	mm	in	mm	in	mm	in	CFM (ft^3/min)
2	75	2,95	50	1,97	46	1,81	11
3	100	3,94	50	1,97	52	2,05	26

Beachte:

Bei Maß Z wird davon ausgegangen, dass die Umrichter Seite an Seite ohne Zwischenraum montiert werden.

Die typischen Wärmeverluste des Umrichters betragen 3% der Betriebslastbedingungen.

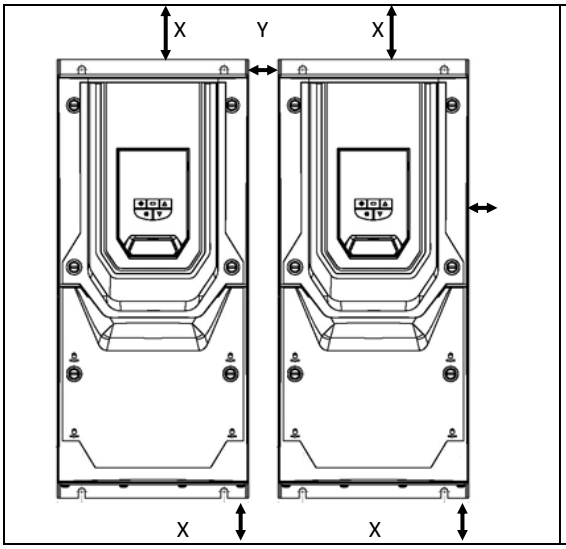
Bei Obigem handelt es sich lediglich um Richtwerte;
die Betriebsumgebungstemperatur des Umrichters MUSS jederzeit aufrechterhalten werden.

3.6. Umrichtermontage (IP20 Geräte)

- IP20 – Geräte sind für die Installation in einem Schaltschrank vorgesehen.
- Bei Schraubmontage:
  - Verwenden Sie den Umrichter, oder die o.g. Abmessungen als Vorlage, um die Bohrlöcher zu markieren.
  - Stellen Sie sicher, dass beim Bohren kein Staub oder Späne in den Umrichter gelangen.
  - Montieren Sie den Umrichter mit geeigneten M5 Schrauben auf die Montageplatte des Schaltschrankes.
  - Richten Sie den Umrichter aus und ziehen Sie die Befestigungsschrauben fest.
- Bei Montage auf DIN – Schiene (nur BG 2)
  - Setzen Sie zuerst die Öffnung für die DIN – Schienen – Montage auf der Rückseite des Umrichters an der Oberkante der Schiene an.
  - Drücken Sie die Unterseite des Umrichters auf die DIN – Schiene bis der Befestigungsclip einrastet.
  - Falls erforderlich, verwenden Sie einen geeigneteten flachen Schraubendreher um den Befestigungsclip nach unten zu ziehen und somit eine sichere Montage des Umrichters auf der Schiene zu gewährleisten.
  - Um den Umrichter von der Schiene zu lösen, verwenden Sie einen geeigneten flachen Schraubendreher um die Befestigungslasche nach unten zu ziehen. Heben Sie dann den Umrichter von der Schiene weg.

3.7. Richtlinien für die Montage (IP55 Geräte)

- Stellen Sie vor der Montage des Umrichters sicher, dass der gewählte Installationsort die in Abschnitt 10.1 für den Umrichter beschriebenen Anforderungen bezüglich der Umgebungsbedingungen erfüllt.
- Der Umrichter muss senkrecht auf einer geeigneten und flachen Oberfläche montiert werden.
- Die Mindest-Montageabstände müssen, wie in der Tabelle unten angegeben, eingehalten werden.
- Der Einbauort und die gewählten Befestigungsmittel müssen angemessen sein, um das Gewicht der Umrichter aufzunehmen.
- IP55-Geräte müssen nicht in einem Schaltschrank montiert werden. Sie können aber dort montiert werden, falls nötig.



Umrichter-größe	X oberhalb & unterhalb		Y beide Seiten	
	mm	in	mm	in
4	200	7,87	10	0,39
5	200	7,87	10	0,39
6	200	7,87	10	0,39
7	200	7,87	10	0,39

Beachte:

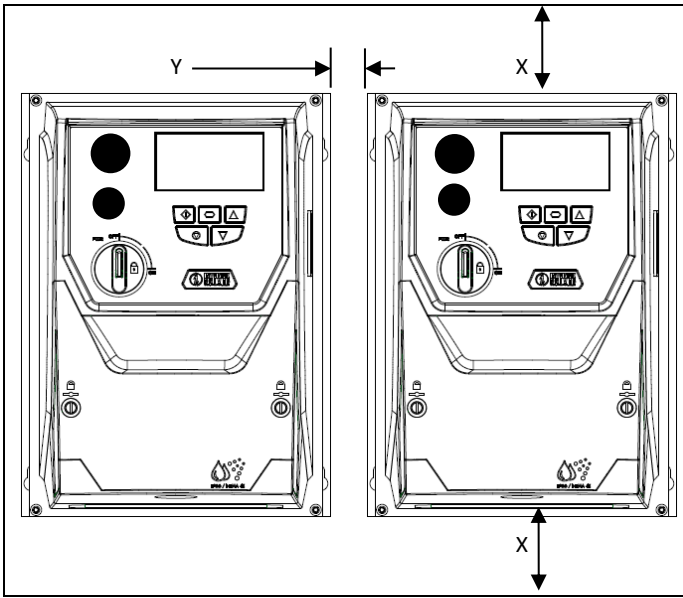
Die typischen Wärmeverluste des Umrichters betragen ca.3 % der Betriebslastbedingungen.

Bei Obigem handelt es sich lediglich um Richtwerte; die Betriebsumgebungstemperatur des Umrichters MUSS jederzeit aufrechterhalten werden.

- Verwenden Sie den Umrichter, oder die o.g. Abmessungen als Vorlage, um die Bohrlöcher zu markieren
- Es sind geeignete Kabelverschraubungen zu verwenden um den Schutzgrad des Umrichters zu gewährleisten. Die größe der Verschraubungen sollte basierend auf der Anzahl und Größe der benötigten Anschlusskabel ausgewählt werden. Die Geräte besitzen eine ungebohrte Kabeleinführungsplatte, bei der die benötigten Lochgrößen je nach bedarf herausgetrennt werden können. Bauen Sie die Einführungsplatte vor dem Bohren aus dem Umrichter aus.

3.8. Richtlinien für die Montage (IP66 Geräte)

- Stellen Sie vor der Montage des Umrichters sicher, dass der gewählte Installationsort die in Abschnitt 10.1 für den Umrichter beschriebenen Anforderungen bezüglich der Umgebungsbedingungen erfüllt.
- Der Umrichter muss senkrecht auf einer geeigneten und flachen Oberfläche montiert werden.
- Die Mindest-Montageabstände müssen, wie in der Tabelle unten angegeben, eingehalten werden.
- Der Einbauort und die gewählten Befestigungsmittel müssen angemessen sein, um das Gewicht der Umrichter aufzunehmen.



Umrichter größe	X Oberhalb & unterhalb		Y Beide Seiten	
	mm	in	mm	in
2	200	7.87	10	0.39
3	200	7.87	10	0.39

Beachte:

Die typischen Wärmeverluste des Umrichters betragen ca.3% der Betriebslastbedingungen.

Bei Obigem handelt es sich lediglich um Richtwerte;
die Betriebsumgebungstemperatur des Umrichters MUSS jederzeit aufrechterhalten werden.

Kabelanschluss

Rahmen	Anschlusskabel	Motorkabel	Steuerkabel
2	M25 (PG21)	M25 (PG21)	M20 (PG13.5)
3	M25 (PG21)	M25 (PG21)	M20 (PG13.5)

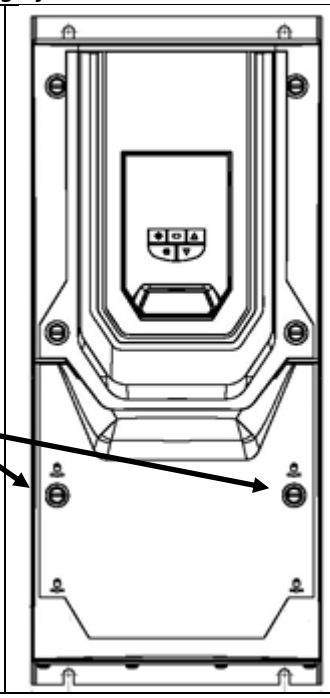
- Verwenden Sie den Umrichter, oder die o.g. Abmessungen als Vorlage, um die Bohrlöcher zu markieren

- Es sind geeignete Kabelverschraubungen zu verwenden um den Schutzgrad des Umrichters zu gewährleisten. Es befinden sich bereits vorgeformte Kabeleinführungsöffnungen im Umrichter - Gehäuse. Die empfohlenen Größen der Verschraubungen sind in obiger Tabelle aufgeführt. Öffnungen für Steuerleitungen können nach Bedarf herausgetrennt werden.

3.9. Entfernen der Klemmleisten-Abdeckung (IP55 Geräte)

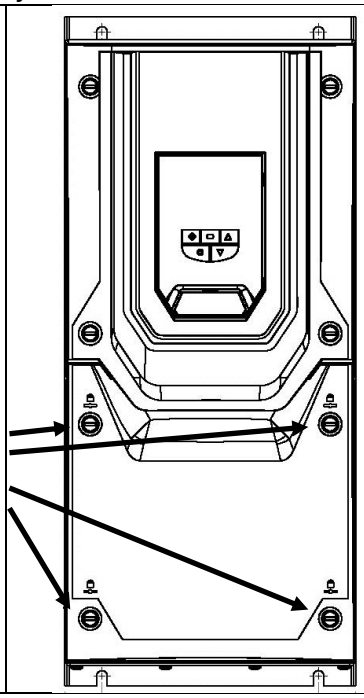
3.9.1. *Rahmengröße 4*

Bringe den Schlitz der Befestigungsschraube mit einem Schraubenzieher in die senkrechte Position.

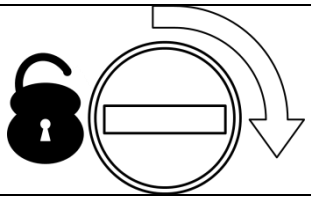


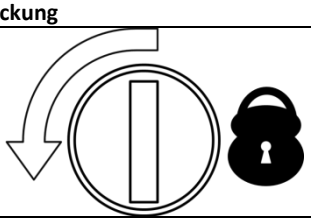
3.9.2. *Rahmengröße 5*

Bringe den Schlitz der Befestigungsschraube mit einem Schraubenzieher in die senkrechte Position.

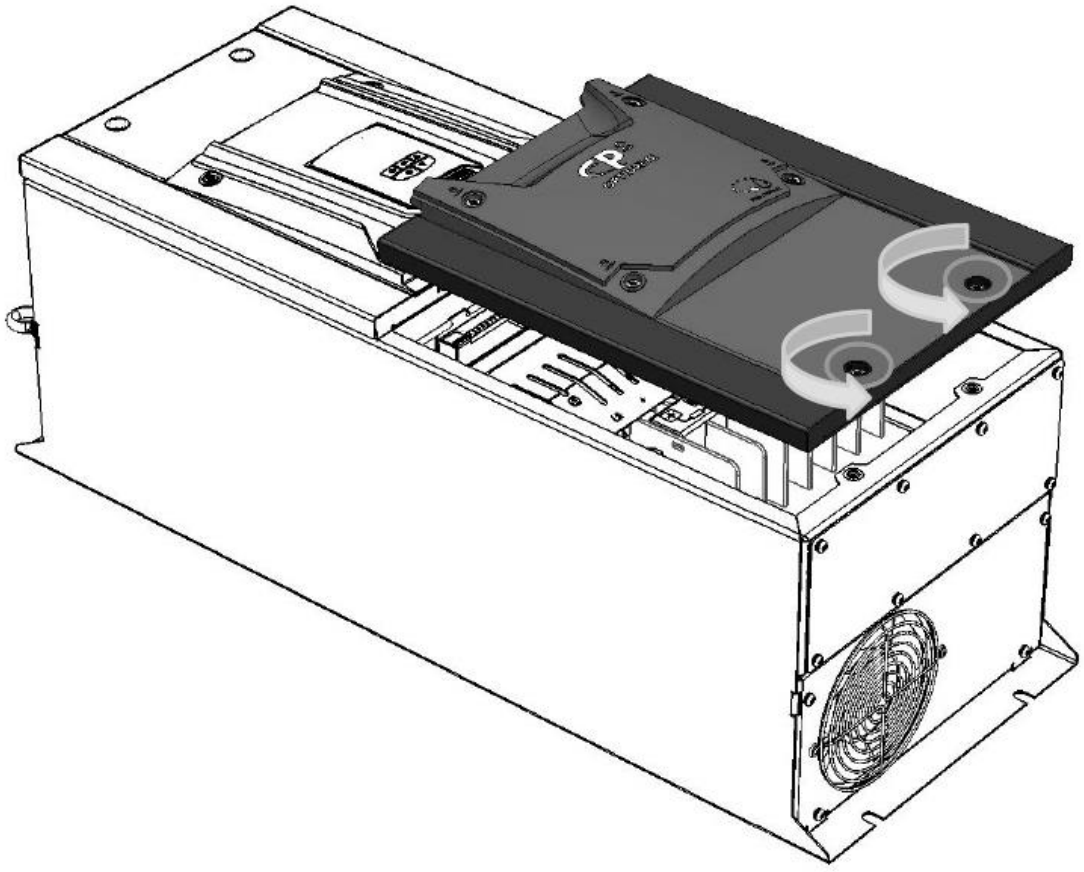


Befestigungsschraube der Klemmleistenabdeckung



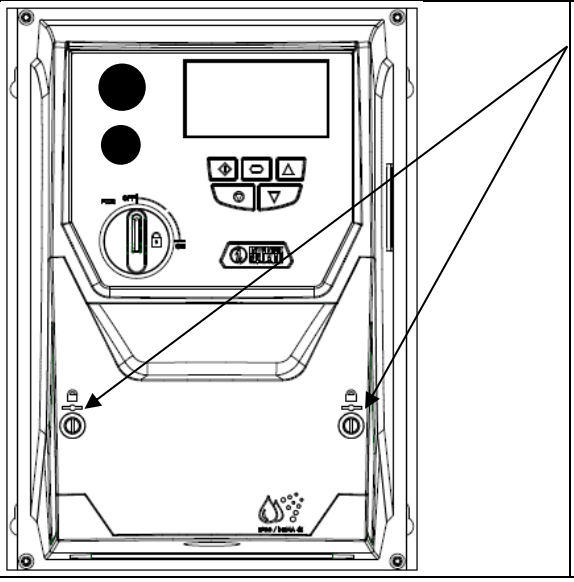


3.9.3. *Rahmengröße 6*



3.10. Entfernen der Klemmleisten-Abdeckung (IP66 Geräte)

3.10.1. *Rahmengröße 2 und 3*



Bringe den Schlitz der Befestigungsschraube mit einem Schraubenzieher in die senkrechte Position.

3.11. Regelmäßige Wartung

Der Umrichter sollte in das planmäßige Wartungsprogramm einbezogen werden, damit der Aufbau eine geeignete Betriebsumgebung gewährleistet. Die Wartung sollte folgende Punkte beinhalten:

- Die Umgebungstemperatur sollte bei, oder unter dem im Abschnitt 10.1 „Umgebungsbedingungen“ angegebenen Wert liegen.
- Kühlkörperlüfter frei drehbar und staubfrei.
- Das Gehäuse in dem der Umrichter installiert ist muss frei von Staub und Kondensation sein. Des weiteren muss geprüft werden ob Lüfter und Luftfilter einen einwandfreien Luftstrom gewährleisten.

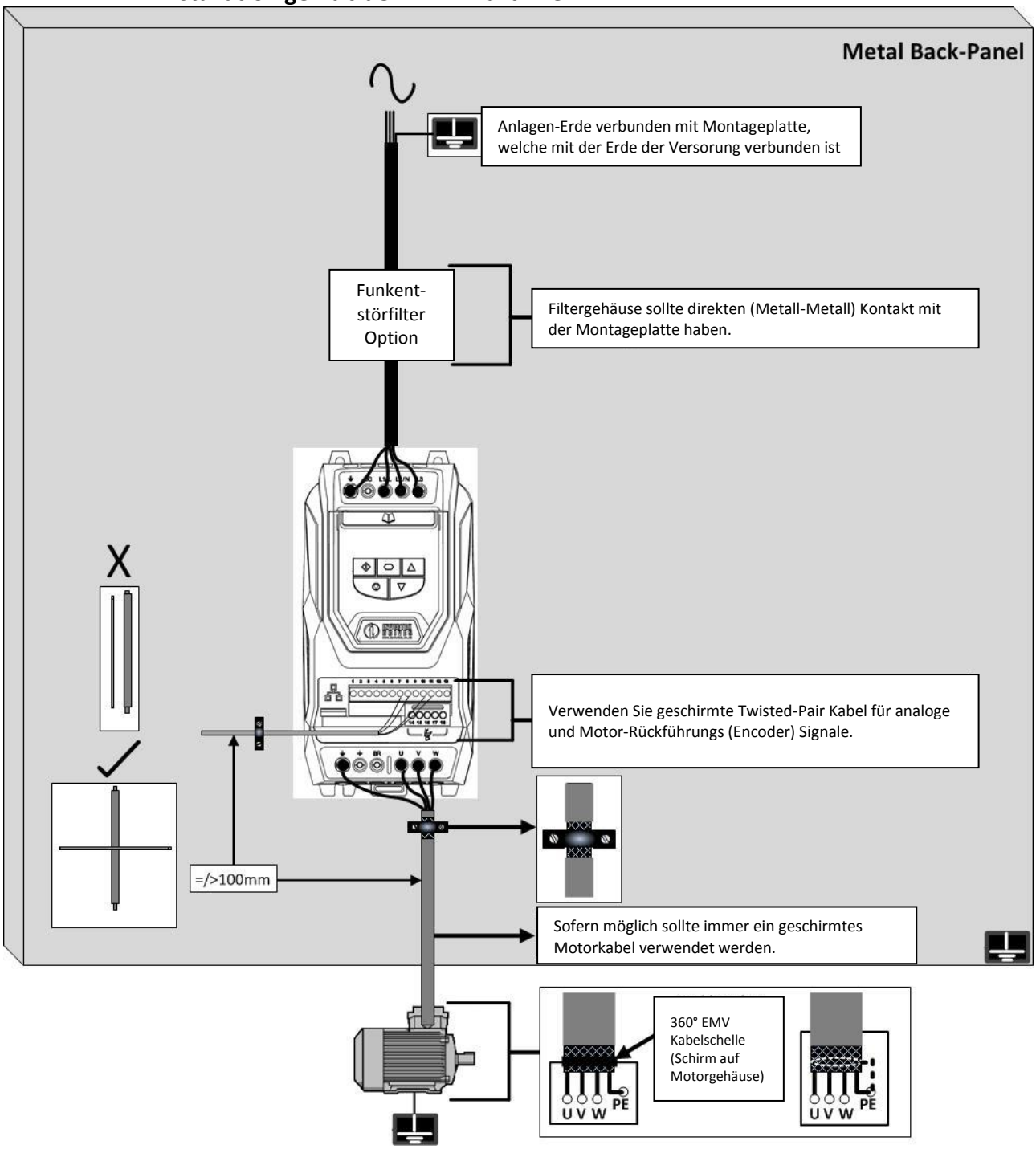
Außerdem sollten alle elektrischen Verbindungen geprüft werden, um sicherzustellen dass alle Schraubklemmen fest angezogen sind und die Versorgungsleitungen keine Anzeichen von Hitzeschäden aufweisen.

4. Elektrische Installation

4.1. Erdung des Umrichters

⚠	**Dieses Handbuch soll eine Anleitung für eine fachgemäße Installation sein. Die Invertek Driveskann, was die ordnungsgemäße Installation dieses Umrichters bzw. damit verbundener Geräte angeht, keine Verantwortung für die Einhaltung bzw. Nichteinhaltung irgendwelcher Bestimmungen, ob nationaler, regional geltender oder sonstiger, übernehmen. Werden Bestimmungen beim Einbau ignoriert, besteht die Gefahr von Personenschäden und/oder von Schäden an Ausrüstung und Geräten.**
⚠	**Dieses "Optidrive P2"-Gerät enthält Hochspannungskondensatoren, die, wenn die Netzversorgung abgetrennt wurde, Zeit benötigen, um sich zu entladen. Stellen Sie vor Arbeiten am Umrichter sicher, dass die Netzversorgung von den Netzeingängen abgetrennt ist. Warten Sie zehn (10) Minuten, damit sich die Kondensatoren auf sichere Spannungsniveaus entladen können. Die Nichtbefolgung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zu schweren Personenschäden oder zum Verlust von Menschenleben führen.**
⚠	**Nur qualifiziertes Elektropersonal, das mit dem Konstruktionsaufbau und dem Betrieb dieser Geräte und den damit verbundenen Gefahren vertraut ist, darf diese Geräte installieren, einstellen, bedienen oder warten. Lesen Sie, bevor Sie fortfahren, dieses Handbuch sowie andere mitgeltende Anleitungen in ihrer Gesamtheit durch und stellen Sie sicher, dass Sie diese auch verstanden haben. Die Nichtbefolgung dieser Vorsichtsmaßnahme kann zu schweren Personenschäden oder zum Verlust von Menschenleben führen.**

4.1.1. Installation gemäß der EMV-Richtlinien



4.1.2. *Erdungsrichtlinie*

Die Erdungsklemme eines jeden "Optidrive P2"-Gerätes muss einzeln und DIREKT an die Erdungssammelschiene am Einbauort angeschlossen werden (durch den Filter, sofern installiert). Die Erdungsanschlüsse des "Optidrive P2"-Gerätes dürfen dabei nicht von einem Umrichter zum anderen, oder zu einem anderen Gerät bzw. von einem solchen ausgehend durchgeschleift werden.
Die Erdschleifenimpedanz muss den vor Ort geltenden Industrie-Sicherheitsvorschriften entsprechen. Um die UL-Vorschriften zu erfüllen, müssen für sämtliche Anschlüsse der Erdverdrahtung UL-genehmigte, gecrimpte Ringkabelschuhe verwendet werden.
Die Schutzerdung des Umrichters muss an die Systemerdung angeschlossen werden. Die Erdungsimpedanz muss den Anforderungen der national und vor Ort geltenden Industrie-Sicherheitsvorschriften und/oder den jeweils geltenden Vorschriften für elektrische Anlangen entsprechen. Die Unversehrtheit sämtlicher Erdungsanschlüsse ist in periodischen Abständen zu überprüfen.

4.1.3. *Geerdeter Schutzleiter*

Die Querschnittsfläche des PE-Leiters muss mindestens genauso groß wie die des ankommenden Versorgungsleiters sein.

4.1.4. *Schutzerdung* ⏚

Hierbei handelt es sich um die gesetzlich vorgeschriebene Schutzerdung für den Umrichter. Einer dieser Punkte muss mit einem angrenzenden Stahlelement des Gebäudes (Träger, Deckenbalken), einem Erdungsstab im Boden oder einer Erdungsschiene verbunden werden.
Die Erdungspunkte müssen den Anforderungen der jeweils national und vor Ort geltenden Industrie- Sicherheitsvorschriften und/oder Vorschriften für elektrische Anlagen entsprechen.

4.1.5. *Motorerdung*

Die Motorerdung muss an eine der Erdungsklemmen am Umrichter angeschlossen werden.

4.1.6. *Erdschlussüberwachung*

Wie bei allen Umrichtern kann auch hier ein Fehlerstrom gegen Erde vorkommen. Das "Optidrive P2"-Gerät ist so konzipiert, dass unter Einhaltung weltweit geltender Normen und Standards der kleinstmögliche Fehlerstrom erzeugt wird. Der Strompegel wird dabei von der Länge und Art des Motorkabels, der effektiven Taktfrequenz, den verwendeten Erdungsanschlüssen sowie vom Typ des installierten Funkentstörfilters (RFI-Filter) beeinflusst. Muss ein Fehlerstrom-Schutzschalter (FI-Schalter) verwendet werden, gelten folgende Bedingungen:

- Es muss ein Gerät vom Typ B verwendet werden
- Das Gerät muss dafür geeignet sein, Anlagen mit einer Gleichstrom(DC)-Komponente im Fehlerstrom zu schützen
- Für jedes "Optidrive P2"-Gerät müssen jeweils einzelne Fehlerstrom-Schutzschalter verwendet werden

4.1.7. *Schirmabschluss (Kabelschirmung)*

Die Schutzerdungsklemme verfügt über einen Erdungspunkt für den Motorkabelschirm. Der an dieser Klemme (umrichterseitig) angeschlossene Motorkabelschirm muss auch an das Motorgehäuse (motorseitig) angeschlossen werden. Verwenden Sie einen Schirm-Abschluss oder eine EMI-Klemme, um die Abschirmung an die Schutzerdungsklemme anzuschließen.

4.2. Vorkehrungen zur Verdrahtung

Schließen Sie das "Optidrive P2"-Gerät gemäß den Abschnitten 4.3 / 4.5 und 4.8 an und stellen Sie dabei sicher, dass die Anschlüsse des Motor-Klemmenkastens korrekt sind. Es gibt generell zwei Anschlussarten: Stern und Dreieck. Es muss absolut sichergestellt sein, dass der Motor entsprechend der Spannung angeschlossen wird, bei der er betrieben wird. Bezüglich weiterer Informationen siehe Abschnitt 4.6 Anschlüsse des Motor-Klemmenkastens.

Es wird empfohlen, die Leistungsverkabelung mit einem 4-adrigen PVC-isolierten geschirmten Kabel vorzunehmen, das gemäß den vor Ort geltenden Industrie-Vorschriften und Verfahrensregeln verlegt wird.

4.3. Netzanschluss

- Für 1 - phasige Versorgung muss die Netzzuleitung an L1/L, L2/N angeschlossen werden.
- Für 3 - phasige Versorgung muss die Netzzuleitung an L1, L2, L3 angeschlossen werden. Die Phasenfolge ist hierbei nicht entscheidend.
- Zur Einhaltung der CE- und C Tick EMV-Anforderungen wird ein symmetrisches, geschirmtes Kabel empfohlen.
- Die Norm IEC61800-5-1 erfordert eine feste Installation mit einer eingebauten, geeigneten Trennvorrichtung zwischen dem Optidrive und der AC-Wechselstromquelle. Die Trennvorrichtung muss den vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften/-bestimmungen entsprechen (z.B. innerhalb Europas ist dies die EN60204-1, Sicherheit von Maschinen).
- Die Anschlusskabel müssen den jeweils vor Ort geltenden Vorschriften / Bestimmungen für elektrische Anlagen entsprechen. Einen Leitfaden zur Dimensionierung finden Sie in Abschnitt 10.2.
- Um den Leitungsschutz der Netzzuleitung zu gewährleisten, sind geeignete Sicherungen gemäß den Angaben in Abschnitt 10.2 zu verwenden. Die Sicherungen müssen den jeweils vor Ort geltenden Vorschriften / Bestimmungen für elektrische Anlagen entsprechen. Im Allgemeinen sind Sicherungen vom Typ gG (IEC 60269) oder vom UL-Typ T hierfür geeignet; jedoch können in einigen Fällen Sicherungen vom Typ aR erforderlich sein. Die Ansprechzeit der Sicherungen muss unter 0,5 Sekunden liegen.
- Wo die regionalen Vorschriften es erlauben, können entsprechend dimensionierte Leitungsschutzschalter (MCBs) vom Typ B gleicher Leistung an Stelle von Sicherungen verwendet werden, vorausgesetzt, das Auslösevermögen ist für die Installation ausreichend.
- Wird die Versorgungsspannung abgeschaltet, so sind mindestens 30 Sekunden bis zu einem erneuten Einschalten abzuwarten. Nach dem Abschalten der Spannung muss mindestens 5 Minuten gewartet werden bis die Klemmenabdeckungen entfernt werden dürfen. Ein Mindestzeitraum von 5 Minuten muss eingehalten werden, bevor die Klemmenabdeckungen entfernt oder die Verbindungen getrennt werden.
- Der maximal zulässige Kurzschlussstrom an den Versorgungsspannungsklemmen des Optidrive beträgt 100kA, gemäß IEC60439-1.
- Der Einsatz einer optionalen Netzdrossel wird empfohlen, sobald eine der folgenden Bedingungen zutrifft:
    - Zu geringe Impedanz des Versorgungsnetzes oder zu großer Fehler- / Kurzschlussstrom
    - Die Versorgungsspannung ist anfällig für Spannungseinbrüche

- Unsymmetrische Belastung des Versorgungsnetzes (3 - phasige Geräte)
- Die Stromversorgung zum Umrichter erfolgt über ein Sammelschienen- und Bürstenträgersystem (typischerweise Laufkräne).

- In allen anderen Installationen wird eine Eingangsdrossel empfohlen, um einen Schutz des Umrichters gegen Netzstörungen sicherzustellen.

Versorgung	Rahmengröße	AC Netzdrossel
230 Volt 1 Phase	2	auf Anfrage
	3	auf Anfrage
400 Volt 3 Phase	2	auf Anfrage
	3	auf Anfrage

4.4. Betrieb eines 400V 3-Phasen-Umrichters (VD i …-3PRO) an einer (1) Phase

Eine Spezialfunktion von "Optidrive P2" ermöglicht es, sämtliche für den Betrieb an 3-phasigen Versorgungsquellen konzipierten Umrichter an einer 1-phasigen Versorgung (korrekter Nennspannung) bei bis zu 50% der Nennleistung zu betreiben.
So lässt sich zum Beispiel die Modell-Nummer VD i 4500/3PRO an einer 1-phasigen Versorgung, 380 – 480 Volt, betreiben, wobei der maximale Ausgangsstrom auf 45 Ampere begrenzt ist.
Die Versorgungsspannung muss dabei an die L1- und L2-Klemmen des Umrichters angeschlossen werden.

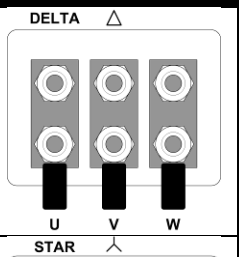
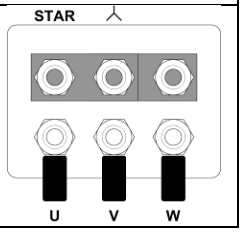
4.5. Umrichter- und Motor-Anschluss

- Im Gegensatz zum Betrieb direkt am Versorgungsnetz erzeugen Frequenzumrichter am Motor standesgemäß schnell schaltende Ausgangsspannungen (PWM). Für Motoren die für den Betrieb mit drehzahlvariablen Antrieben gewickelt wurden sind keine weiteren vorbeugenden Maßnahmen zu treffen. Falls jedoch die Qualität der Isolierung unbekannt sein sollte, ist der Hersteller des Motors zu kontaktieren, da eventuell vorbeugende Maßnahmen notwendig sind.
- Bei Verwendung eines 4-adrigen Kabels muss der Erdleiter mindestens den gleichen Querschnitt aufweisen und aus dem gleichen Material bestehen wie die drei Phasen.
- Die Motorerdung muss an eine der beiden Erdungsklemmen des Optidrive angeschlossen werden.
- Zur Einhaltung der Europäischen EMV – Richtlinie muss ein geschirmtes Motorkabel verwendet werden. Empfohlen werden mindestens Kabel mit Geflechtschirm oder verdrillte, geschirmte Kabel, bei denen der Schirm wenigstens 85% der Kabel-Oberfläche bedeckt und die mit einer niedrigen Impedanz gegenüber HF-Signalen konzipiert sind.
- Der Kabelschirm sollte mittels einer EMV-gerechten Verschraubung am Motor angeschlossen werden um eine großflächige Verbindung zum Motorgehäuse herzustellen.
- Dort, wo Umrichter in einem Schalttafelgehäuse aus Stahlblech montiert werden, kann der Kabelschirm direkt mit Hilfe einer geeigneten EMV-Klemme oder -Buchse/Verschraubung so nahe am Umrichter wie möglich an der Schalttafel abgeschlossen werden.
- Bei IP55-Umrichtern schließen Sie den Motorkabelschirm an der internen Erdungsklemme an.

4.6. Anschlüsse des Motorklemmkastens

Die meisten Allzweckmotoren sind für einen Betrieb an einer dualen Spannungsversorgung gewickelt. Diese ist auf dem Typenschild des Motors angegeben.

Diese Betriebsspannung wird normalerweise beim Einbau des Motors festgelegt, indem entweder STERN- oder DREIECK-Schaltung gewählt wird. Bei der STERN-Schaltung resultiert immer die höhere der beiden Nennspannungen.

Ankommende Versorgungsspannung	Motor-Typenschild-Spannungen	Anschluss	
230	230 / 400	Dreieck	
400	400 / 690		
400	230 / 400	Stern	

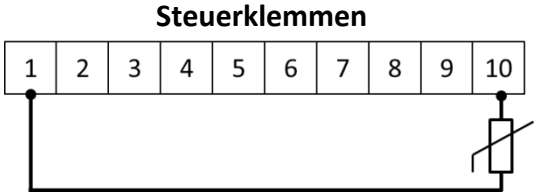
4.7. Thermischer Motorüberlastschutz

4.7.1. *Interner thermischer Überlastschutz.*

Der Umrichter besitzt einen internen thermischen Motor-Überlast-Schutz. Dabei wird der Stromverlauf über eine bestimmte Zeit überwacht. Wenn der Strom mehr als 100% des in P 1-08 eingegebenen Wertes erreicht und dieser Wert für eine bestimmte Zeit anstehen bleibt, dann löst der Überlastschutz aus (z.B. 150% for 60 seconds).

4.7.2. *Anschluss des Motorthermistors*

Der Motor-Thermistor ist nach dem u.a. Anschlussbild zu verdrahten:



Zusatzinformation:

- Kompatibler Thermistor : PTC Typ, 2.5kΩ Abschaltwert
- Der Parameter P1-13 besitzt vier verschiedene digitale Eingangskonfiguration mit externer Abschaltung, z.B. P1-13 = 6. Details – siehe Abschnitt 7.

4.8. Anschluss der Steuerklemmen

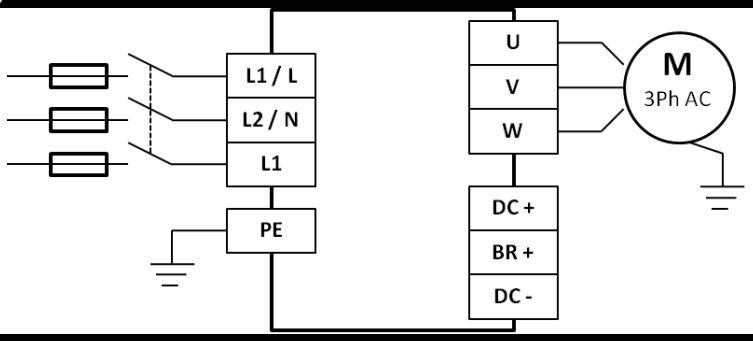
- Sämtliche analogen Signalkabel sind angemessen zu schirmen. Empfohlen werden verdrillte Doppelleitungen.
- Leistungs- und Steuersignalkabel müssen wo immer möglich getrennt verlegt werden und dürfen nicht parallel zueinander angeordnet sein.
- Signalpegel unterschiedlicher Spannungen, z.B. 24 Volt DC (Gleichstrom) und 110 Volt AC (Wechselstrom), dürfen nicht im selben Kabel verlegt werden.
- Das maximale Anzugsmoment für Steuerklemmen beträgt 0,5Nm
- Der Durchmesser für die Kabeleinführung der Steuerleitung beträgt 0.05 – 2.5mm^2 / 30 – 12 AWG.

4.9. Anschlussdiagramme

4.9.1. *Leistungsklemmen*

AC Stromversorgung
1-Phasen-Geräte:
Anschlüsse L1/L und L2/N
3-Phasen-Geräte:
Anschlüsse L1, L2 und L3
(Die Reihenfolge der Phasen ist unbedeutend.)

Anschluss der Schutzerde **(Der Umrichter muss mit Schutzerde verbunden sein!)**

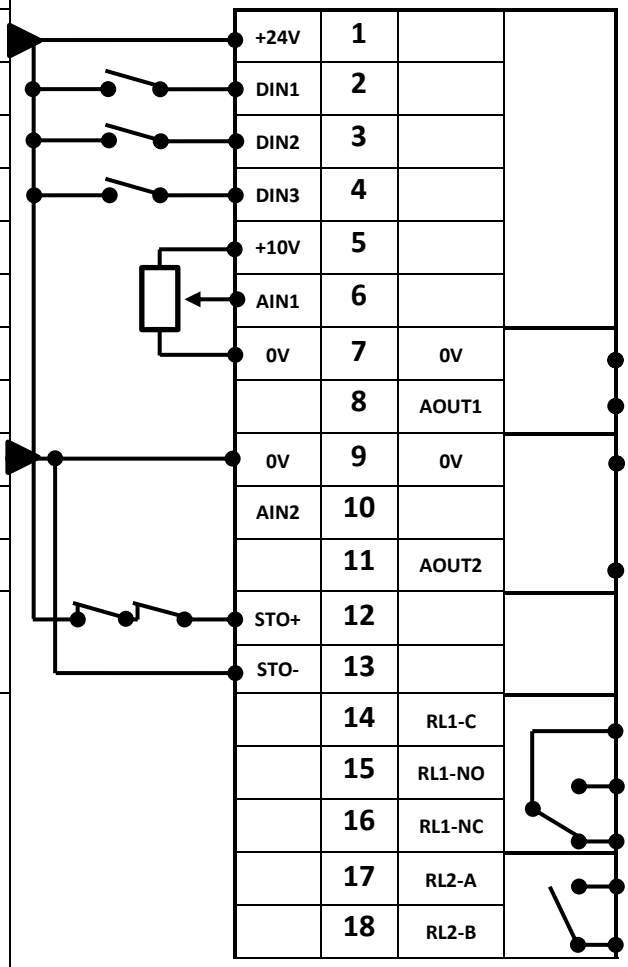


Motoranschluss
Verbinden Sie den Motor mit den Anschlüssen U, V und W.
Der Motor-Erdanschluss muss mit dem Umrichter verbunden sein!

Bremswiderstand- und DC-Bus-Anschluss (optional)
Der Bremswiderstand wird an die Klemmen BR und DC+ angeschlossen.

4.9.2. *Steuerklemmen und Werkseinstellung der Steuerklemmen*

	Offen	Geschlossen
+24V Versorgung (100mA) / Externer Eingang		
Dig. Eingang 1	Lauf (Freigabe)	Stop
Dig. Eingang 2	Vorwärts	Rückwärts
Dig. Eingang 3	Analog-Sollwert	Festfrequenz
Digitale Eingänge : 8 – 30 Volt DC + 10 Volt, 10mA Ausgang		
Analog Eingang 1		
Analog Ausgang : 0 – 10 Volt / 4-20mA, 20mA Max.		
0 Volt Versorgung / Externer Eingang		
Analog Eingang 2		
Analog Ausgang : 0 – 10 Volt / 4-20mA, 20mA Max.		
Externer Sicherer Halt-Anschluss		
Relais Kontakte (Klemmen 14-18) 250VAC / 30VDC 5A Max.		



Ausgangs-Geschwindigkeit

Ausgangs-Strom

voreingestellte Funktion fehlerfrei /Fehler

Voreingestellte Funktion: Lauf

4.10. Steuerklemmen-Anschlüsse

Haupt-Klemmenleiste			
1	+24V	+ 24V Benutzereingang / Ausgang	100mA Benutzerausgang
2	DI 1	Eingang 1	Digital 8 – 30 Volt DC
3	DI 2	Eingang 2	Digital 8 – 30 Volt DC
4	DI 3	Eingang 3	Digital 8 – 30 Volt DC
5	+10V	+ 10 Volt Benutzerausgang	10mA für Benutzerpotentiometer
6	AI 1	Eingang 4	Digital 8 bis 30V DC / Analogeingang 1, -10 bis +10V, 0 / 4 bis 20mA oder +24VDC Digital
7	0V	0 Volt	
8	AO1	Ausgang 1	1. Analog- / Digitalausgang, 0 bis 10V, 4 bis 20mA oder +24VDC Digital
9	0V	0 Volt	
10	AI 2	Eingang 5	Digital 8 bis 30V DC / Analogeingang 2, 0 bis 10V, 0 / 4 bis 20mA oder
11	AO2	Ausgang 2	Analogeingang 2 / Digitalausgang, 0 bis 10V, 4 bis 20mA, Digital 24V
12	STO+	Umrichter Hardware Sperre	"Safe" 24V-Eingang - muss mit ext +24 Volt (18 – 30 Volt) DC verbunden sein, um Leistungsstufe freizugeben
13	STO-	Sperre 0V Eingang	0V Rückführung für die 24V "Safe" (STO)
Zusätzliche Klemmenleiste			
14	RL1-C	Relaisausgang 1	Relaiskontakte, 250V AC, 30V DC, 5A
15	RL1-NO	Relaisausgang 1 Schließer	Relaiskontakte, 250V AC, 30V DC, 5A
16	RL1-NC	Relaisausgang 1 Öffner	Relaiskontakte, 250V AC, 30V DC, 5A
17	RL2-A	Relaisausgang 2	Relaiskontakte, 250V AC, 30V DC, 5A
18	RL2-B	Relaisausgang 2 Schließer	Relaiskontakte, 250V AC, 30V DC, 5A

4.11. Sicherer Halt

Der Sichere Halt wird im weiteren Verlauf dieses Abschnitts mit STO (Safe Torque Off) abgekürzt.

4.11.1. *Haftungen*

Der System-Designer des Gesamtprojektes ist verantwortlich für die Festlegungen der Anforderungen an das Gesamtsystem "Sicherungssteuerung", in dem der Antrieb eingebaut wird, weiterhin ist der System-Designer dafür zuständig, das Risiko des kompletten Systems zu beurteilen und dafür zu sorgen, dass die "Sicherungssteuerung" die Anforderungen vollständig erfüllt sowie deren Funktion überprüft ist. Dies schließt die Prüfung der Funktion "STO" vor der Inbetriebnahme des Antriebes ein.

Der System-Designer muss die möglichen Risiken und Gefahren innerhalb des Systems durch eine gründliche Risiko-und Gefahrenanalyse bestimmen. Das Ergebnis sollte eine Abschätzung der Risikostufen sowie Möglichkeiten zur Risikominderung sein. Die Funktion "STO" muss so realisiert werden, dass sie der erforderlichen Risikostufe gerecht wird.

4.11.2. *Funktion des „Sicheren Halts"*

Der Zweck der Funktion „STO" ist es, den Antrieb davor zu bewahren, dass der Motor ein Drehmoment generiert, ohne dass die Eingangssignale an den Klemmen 12 und 13 vorhanden sind. Somit besteht die Möglichkeit, den Antrieb in ein komplettes Sicherheitssystem zu integrieren, in welchem die Funktion „Sicherer Halt" vollständig erfüllt sein muss. [1]

Die Funktion „STO" macht den Einsatz von elektro-mechanische Schützen mit sich überprüfenden Hilfskontakten zur Realisierung der Sicherheitsfunktionen überflüssig.[2]

Die in den Umrichter integrierte „STO"-Funktion erfüllt die Definition von „Sicherer Halt" gemäß IEC 61800-5-2:2007.

Die Funktion „STO" entspricht auch einem unkontrollierten Halt gemäß Kategorie 0 (Not-Aus), der IEC 60204-1. Dies bedeutet, dass der Motor ausläuft, wenn die Funktion „STO" aktiviert wird. Dieses Verfahren zum Anhalten sollte mit dem System übereinstimmen, welches der Motor antreibt.

Die Funktion „STO" wird als Fehlersichere Methode sogar in dem Fall anerkannt, wo das „STO"-Signal nicht vorhanden ist und ein einzelner Fehler in dem Antrieb aufgetreten ist. Der Antrieb wurde dafür gemäß der angegebenen Sicherheitsstandards geprüft:

	SIL (Safety Integrity Level)	**PFH_D (Probability of dangerous Failures per Hour)**	**SFF (Safe failure fraction %)**	**Lifetime assumed**
EN 61800-5-2	2	1.23E-09 1/h (0.12 % of SIL 2)	50	20 Yrs

	PL (Performance level)	**CCF (%) (Common Cause Failure)**
EN ISO 13849-1	PL d	1

	SILCL
EN 62061	SILCL 2

Hinweis: Die o.a. Werte werden erreicht, wenn der Antrieb in einer Umgebung installiert ist, dessen Grenzwerte außerhalb der in Kapitel 10.1 angegebenen Werte liegen.

4.11.3. *Was erfüllt die Funktion „Sicherer Halt" nicht ?*

Klemmen Sie den Umrichter ab und ISOLIEREN Sie diesen bevor Sie mit jeglicher Arbeit daran beginnen. Die „STO"-Funktion verhindert nicht das hohe Spannungen an den Leistungsklemmen des Umrichters anliegen.

[1] Hinweis : Die „STO"-Funktion hindert den Umrichter nicht an einem unerwarteten Neustart. Sobald die „STO"-Eingänge ein gülitges Signal erhalten ist es möglich (in Abhängigkeit von Parametereinstellungen), dass ein automatischer Neustart erfolgt. Aus diesem Grund sollte diese Funktion nicht zur Ausübung kurzfristiger nichtelektrischer Arbeiten (wie zum Beispiel Reinigung oder Wartungsarbeiten) verwendet werden.

[2] Hinweis : In manchen Anwendungen könnten zusätzliche Messungen erforderlich sein um die Anforderungen der Sicherheitsfunktion des Systems zu erfüllen: Die „STO"-Funktion bietet keine Motorbremse. Für den Fall das eine Motorbremsung erforderlich ist, sollte ein verzögertes Sicherheitsrelais und / oder eine mechanische Bremseinrichtung oder ein ähnliches Verfahren verwendet werden. Es muss überlegt werden, welche Schutzfunktion beim Bremsen benötigt wird, da der Umrichter-Bremskreis alleine nicht als ausfallsicheres Verfahren geltend gemacht werden kann.

Bei Verwendung von Permanentmagnet Motoren und im unwahrscheinlichen Fall, dass mehrere Leistungshalbleiter ausfallen, könnte der Motor tatsächlich die Motorwelle um 180 / p Grad drehen (p steht für die Anzahl der Motor Polpaare)

4.11.4. *„STO" Betrieb*

Wenn die „STO" Eingänge bestromt werden, befindet sich die „STO"-Funktion im Standby – Status. Wird dann am Umrichter ein „Startsignal / kommando" angelegt (je nach Auswahl der Startquelle, eingestellt in P1-13) wird der Umrichter normal starten und arbeiten.

Wenn die „STO" Eingänge nicht mehr bestromt werden, wird die „STO"-Funktion aktiviert und der Umrichter gestoppt (Motor trudelt aus). Der Umrichter befindet sich nun im „sicherer Halt"-Modus.

Damit der Umrichter aus dem „sicherer Halt"-Modus zurückkehrt, müssen alle Fehlermeldungen zurückgesetzt und der „STO"-Eingang wieder bestromt werden.

4.11.5. *„STO" Status und Überwachung*

Es gibt mehere Möglichkeiten den Status des „STO"-Einganges zu überwachen. Diese werden im folgenden detailliert beschrieben:

Umrichter Display

Im Normalbetrieb (AC-Spannungsversorgung vorhanden), wenn der „STO"-Eingang nicht bestromt wird („STO"-Funktion aktiviert) zeigt das Gerät dies durch die Displayanzeige **„InHibit",** (Hinweis: Befindet sich der Umrichter in einem Fehlerzustand, wird der entsprechende Fehler angezeigt und nicht „InHibit").

Umrichter Ausgangsrelais

- Umrichterrelais 1: Wird **P**2-15 auf „13" gesetzt, öffnet das Relais wenn die „STO"-Funktion aktiviert ist.
- Umrichterrelais 2: Wird **P**2-18 auf „13" gesetzt, öffnet das Relais wenn die „STO"-Funktion aktiviert ist.

„STO" - Fehlercodes

Fehlercode	Codenummer	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
„Sto-F"	29	Es wurde ein Fehler innerhalb der internen Kanäle des „STO"-Kreises erkannt.	Wenden Sie sich an Ihren lokalen Invertek Drives Vertriebsparnter

4.11.6. *„STO" – Funktion Ansprechzeit*

Die gesamte Ansprechzeit ist die Zeit von einem sicherheitsrelevanten Ereignis das an den Komponenten des Systems auftritt (Gesamtsumme) und dem sicheren Zustand (Stop Category 0 gemäß IEC 60204-1).

- Die Ansprechzeit vom Zeitpunkt ab dem die „STO"-Eingänge nicht mehr bestromt werden, bis zum Zeitpunkt ab dem die Ausgänge in einem Zustand sind der kein Drehmoment im Motor erzeugt („STO" aktiviert), ist kleiner als 1 ms.
- Die Ansprechzeit vom Zeitpunkt ab dem die „STO"-Eingänge nicht mehr bestromt werden, bis zum Zeipunkt ab dem sich der „STO"-Überwachungsstatus ändert, ist kleiner als 20 ms.
- Die Ansprechzeit vom Erkennen eines Fehlers im „STO"-Kreis, bis zum Anzeigen des Fehlers im Umrichterdisplay / Fehleranzeige Digitalausgang, ist kleiner als 20 ms.

4.11.7. *„STO" Elektrische Installation*

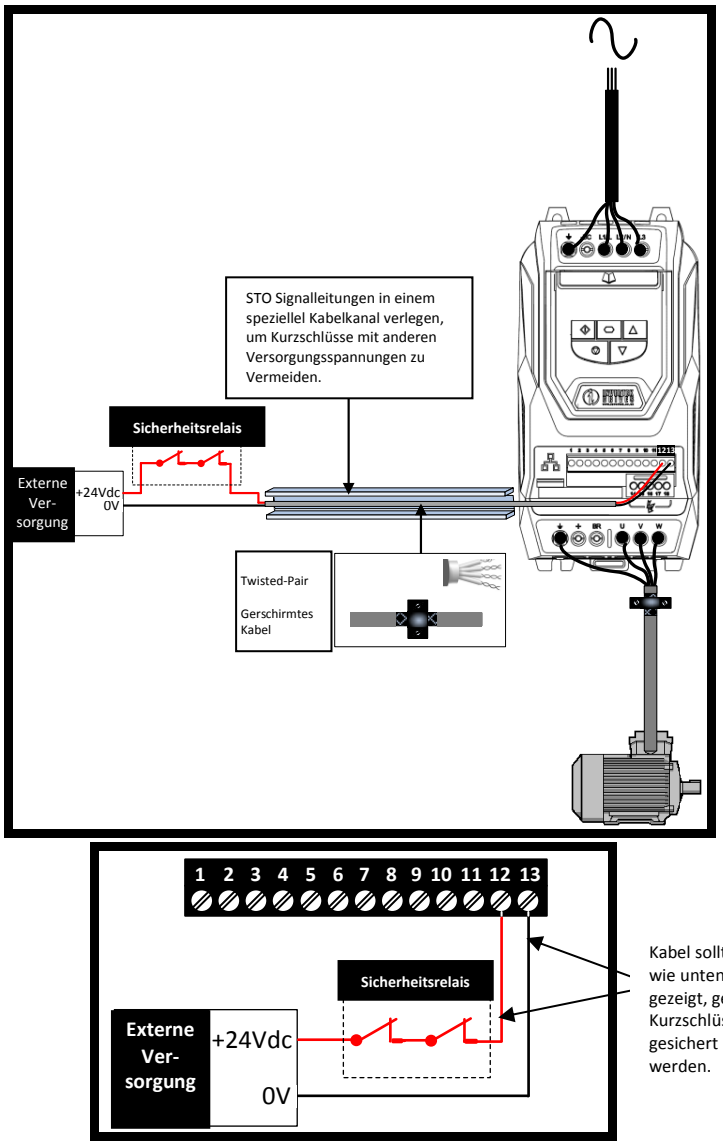
Die „STO" Verdrahtung muss gegen versehentliche Kurzschlüsse oder Fremdeinwirkungen geschützt werden, da dies sonst zum Ausfall des „STO"-Eingangssignals führen kann. Weitere Hinweise sind im unten stehenden Diagramm angegeben.

Zusätzlich zu den unten stehenden Verdrahtungsrichtlinien des „STO"-Kreises, muss auch Abschnitt 4.1.1 befolgt werden.

Der Umrichter sollte wie unten beschrieben verdrahtet werden. Für die 24 V DC Spannungsversorgung des „STO"-Eingangs kann entweder die interne 24V DC Spannung des Umrichters, oder eine externe 24 V DC Spannungsquelle verwendet werden.

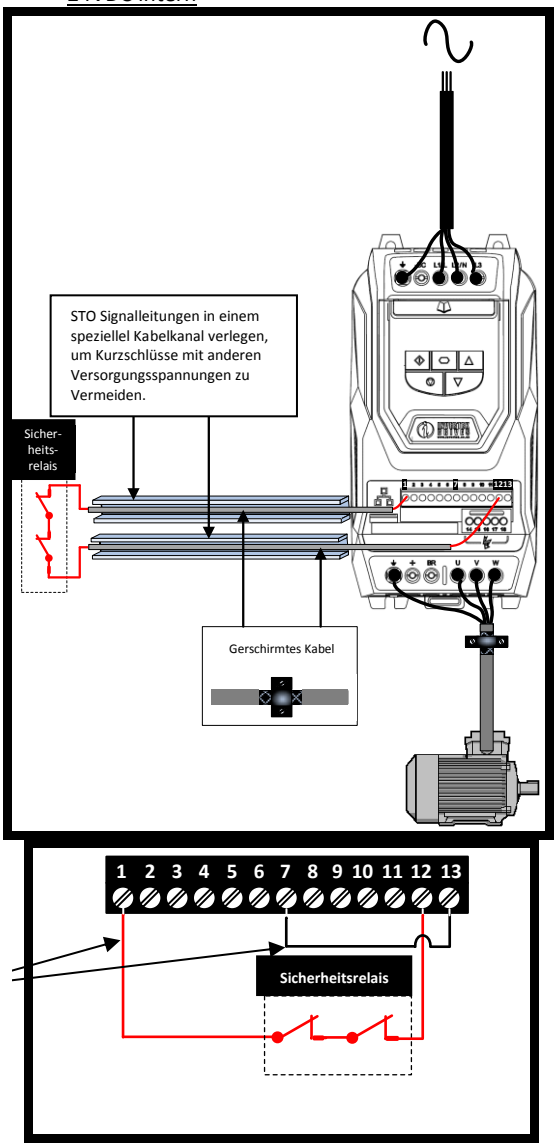
4.11.7.1. ***Verdrahtung der Kontakte "STO"***

4.11.7.2. 24VDC extern



Kabel sollten wie unten gezeigt, gegen Kurzschlüsse gesichert werden.

24VDC intern



Hinweis: Die maximale Kabellänge von der Spannungsquelle an die Klemmen am Frequenzumrichter darf nicht mehr als 25 m betragen.

4.11.8. *24 V DC extern*

Nennspannung (Nominal)	24 V DC
STO Logisch „High"	18-30 V DC (Safe Torque Off im Standby)
Stromverbrauch (Maximal)	100 mA

4.11.9. *Sicherheitsrelais Spezifikation.*

Das Sicherheitsrelais sollte so ausgewählt werden, dass es mindestens die gleichen Sicherheitsstandards wie der Umrichters einhält.

Standard-Anforderungen	SIL2 oder PLd SC3 oder besser (Mit zwangsgeführten Kontakten)
Anzahl der Ausgangskontakte	2 unabhängige
Nennschaltspannung	30 V DC
Schaltstrom	100 mA

4.11.10. *Aktivieren der „STO"- Funktion*

Die „STO" - Funktion ist im Umrichter immer aktiviert, egal welche Betriebsart vorliegt oder welche Parameteränderungen durch den Benutzer durchgeführt wurden.

4.11.11. *Testen der „STO" - Funktion*

Die „STO" – Funktion sollte immer vor der Inbetriebnahme des Systems auf korrekten Betrieb getestet werden. Dies sollte folgende Test beinhalten:

- Motor im Stillstand und Umrichter hat Stop – Befehl erhalten (je nachdem welche Startquelle in P1-13 gewählt wurde):
  - „STO"-Eingänge nicht mehr bestromen (Umrichter zeigt „InHibit").
  - Geben Sie ein Startsignal (je nachdem welche Startquelle in P1-13 gewählt wurde) und prüfen Sie ob der Umrichter immernoch *„Inhibit"* anzeigt und Betrieb gemäß Abschnitt 4.10.4 abläuft. ***„STO"*** 4.10.5 „STO" Stauts und Überwachung.

- Motor läuft normal (durch den Umrichter gesteuert):

- „STO"-Eingänge nicht mehr bestromen
- Prüfen Sie ob der Umrichter „InHibit" anzeigt und der Motor stoppt und ob der Betrieb gemäß Abschnitt 4.10.4 und Abschnitt 4.10.5 abläuft.

4.11.12. *Wartung der „STO" – Funktion*

Die „STO" – Funktion sollte in das planmäßige Wartungsprogramm des Steuersystems aufgenommen werden, damit die Funktion regelmäßig auf Intaktheit getestet wird (mind. Einmal pro Jahr). Desweiteren sollte die Funktion nach jeder Änderung des Sicherheitssystems oder nach Wartungsarbeiten, auf Intaktheit geprüft werden.

Sollten Fehlermeldungen auftreten, sehen Sie für weitere Hinweise unter Abschnitt 11.1 „Fehlermeldungen"nach.

4.12. Anschluss eines Bremswiderstandes

Optidrive P2 Geräte haben standardmäßig in den Baugrößen 2 – 5 und optional für größere Baugrößen, einen internen Bremswiderstand eingebaut. Der Bremswiderstand muss am Umrichter an den Klemmen DC+ und BR angeschlossen werden.
Der Bremstransistor wird mittels P1-05 aktiviert (Siehe Abschnitt 8.1 für weitere Informationen).
Es ist ein Softwareschutz gegen Überlast des Bremswiderstandes vorhanden. Für richtigen Schutz

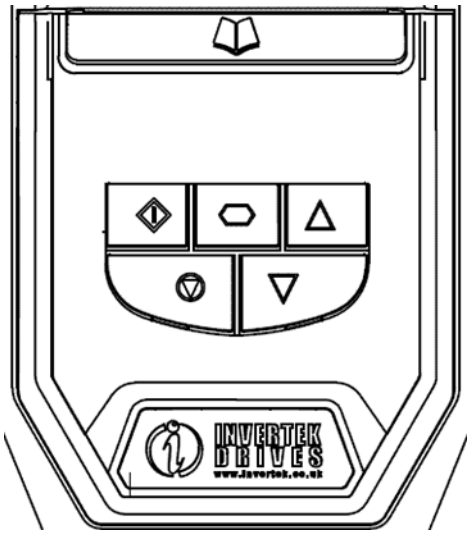
- Setzen Sie P1-14 = 201
- Geben Sie den Widerstand (in Ohm) des Bremswiderstandes unter P6-19 ein
- Geben Sie die Leistung des Bremswiderstandes (in kW) unter P6-20 ein

5. Handhabung des Tastenfeldes

Über Tastatur und Displayanzeige wird der Umrichter konfiguriert und sein Betrieb überwacht.

5.1. Tastenfeld-Layout und Funktion

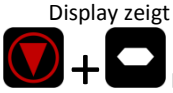
	NAVIGATE *(Navigieren)*	Verwendung: Anzeige von Echtzeit-Informationen, Zugriff auf den Parameter-Editiermodus und Verlassen desselben, Speichern von Parameter-Änderungen
	UP *(Nach Oben)*	Verwendung: Erhöhung der Drehzahl im Echtzeit-Modus, oder Erhöhung der Parameterwerte im Parameter-Editiermodus
	DOWN *(Nach Unten)*	Verwendung: Herabsetzen der Drehzahl im Echtzeit-Modus, oder Herabsetzen der Parameterwerte im Parameter-Editiermodus
	RESET / STOP *(Zurücksetzen / Stopp)*	Verwendung: Zurücksetzen eines abgeschalteten Umrichters. Wird im Tastaturmodus verwendet, um einen laufenden Umrichter zu stoppen
	START	Wird im Tastaturmodus verwendet, um einen gestoppten Umrichter zu starten oder um die Drehrichtung umzukehren, wenn der Zweirichtungs-Tastaturmodus freigegeben ist



5.2. Ändern von Parametern

Verfahrensweise	Display zeigt...
Umrichter einschalten	StoP
Drücken Sie die Taste und halten Sie sie für >2 Sekunden gedrückt	P 1-01
Drücken Sie die Taste	P 1-02
Mit den Tasten und lässt sich der gewünschte Parameter anwählen	P 1-03 **etc..**
Wählen Sie den benötigten Parameter, z.B. P1-02	P 1-02
Drücken Sie die Taste	0.0
Verwenden Sie die Tasten und , um den Wert einzustellen, z.B. Einstellung auf 10	10.0
Drücken Sie die Taste	P 1-02
Der Parameterwert ist nun eingestellt und automatisch gespeichert. Drücken Sie die Taste für >2 Sekunden, um in den Betriebsmodus zurückzukehren	StoP

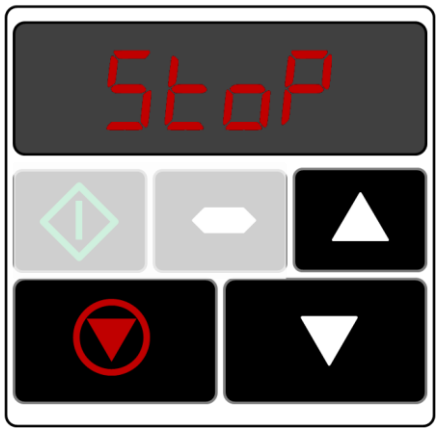
5.3. Erweiterte Tastenfeld-Short Cuts

Funktion	Wenn das Display folgendes zeigt...	Drücken Sie...	Ergebnis	Beispiel
Schnellwahl der Parametergruppen Beachte: Der Parameter-gruppenzugriff muss aktiviert sein P1-14 = 101	Px-xx		Die nächst höhere Parametergruppe wird gewählt	Display zeigt P1-10 Drücken Display zeigt P2-01
	Px-xx		Die nächst niedrigere Parametergruppe wird gewählt	Display zeigt P2-26 Drücken Display zeigt P1-01
Wahl des niedrigsten Gruppenparameters	Px-xx		Der erste Parameter einer Gruppe wird gewählt	Display zeigt P1-10 Drücken Display zeigt P1-01
Einstellen des Parameters auf den Minimalwert	Jeder numerische Wert (während der Bearbeitung eines Parameterwertes)		Der Parameter wird auf den Minimalwert eingestellt	Beim Ändern von P1-01 Display zeigt 50.0 Drücken Display zeigt 0.0
Einstellen einzelner Ziffern innerhalb eines Parameterwertes	Jeder numerische Wert (während der Bearbeitung eines Parameterwertes)		Einzelne Parameterziffern können eingestellt werden	Beim Ändern von P1-10 Display zeigt 0  Drücken Display zeigt _0 Drücken Display zeigt 10 Drücken Display zeigt _ 10 Drücken Display zeigt 110 Etc...

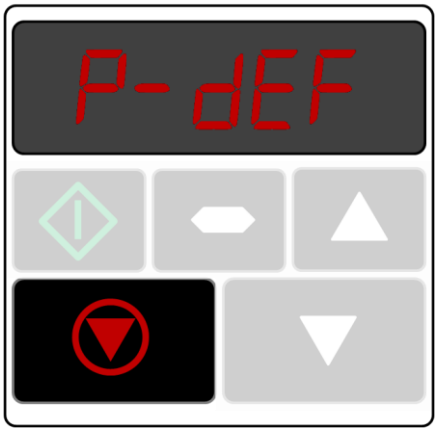
5.4. Umrichter-Betriebsanzeigen

Anzeige	Status	
StoP	Umrichter-Netzstrom angelegt, aber kein Freigabe- oder Lauf(Run)-Signal angelegt	
AUto-t	Motor Autotuning im Gange	
H x.x	Umrichter läuft, Display zeigt Ausgangsfrequenz (Hz)	Während der Umrichter läuft, können durch kurzes Drücken der Taste am Umrichter die folgenden Infos angewählt werden. Mit jedem Drücken der Taste springt das Display zur nächsten Anzeige.
A x.x	Umrichter läuft, Display zeigt Motorstrom (A)	
P x.x	Umrichter läuft, Display zeigt Motorleistung (kW)	
C x.x	Umrichter läuft, Display zeigt kundenselektierte Einheiten, siehe Parameter P2-21 und P2-22	
EtL-24	Umrichter-Netzstrom nicht vorhanden, nur externe 24 Volt Steuerspannungsversorgung vorhanden	
Inh ibt	Ausgangsstrom Hardware gesperrt, "Safe Torque Off"-Funktion aktiviert. Externe Verknüpfungen zu den STO-Eingängen (Klemmen 12 und 13) werden benötigt, wie in Abschnitt 4.9 Anschluss„Anschluss“ dargestellt.	
P-dEF	Parameter zurückgestellt auf Werksvoreinstellungen (factory default settings)	
U-dEF	Parameter zurückgestellt auf Benutzervoreinstellungen (user default settings)	
Bezüglich der Umrichter-Fehlercode-Anzeigen siehe Abschnitt 11.1 auf Seite 55.		

5.5. Zurücksetzen der Parameter auf die Werkseinstellungen



Drücken Sie die ▲, ▼, ● Tasten und halten Sie sie für min. 2 Sekunden gedrückt Das Display zeigt P-dEF Drücken Sie die ● Taste



5.6. Klemmensteuerung

Bei Auslieferung befindet sich das "Optidrive P2"-Gerät im Status der Werksveinstellungen, d.h. es ist so eingestellt, dass es im Klemmensteuerungsmodus läuft und alle Parameter die Werksvorgabewerte besitzen, die in Abschnitt 6 angegeben sind.

- Schließen Sie den Umrichter an die Versorgung an. Vergewissern Sie sich dabei, dass Spannung und Absicherung / Leistungsschalterschutz korrekt sind – siehe Abschnitt 10.2.
- Schließen Sie den Motor am Umrichter an. Stellen Sie dabei sicher, dass Sie die korrekte Stern-/Dreieck-Schaltung für die entsprechende Nennspannung wählen – siehe Abschnitt 4.6.
- Legen Sie die Netzspannung am Umrichter an, und geben Sie dann die Motordaten vom Motor-Typenschild ein: P1-07 = Motornennspannung, P1-08 = Motornennstrom, P1-09 = Motornennfrequenz.
- Schließen Sie den Umrichter-Hardware-Sperr (STO)-Schaltkreis wie folgt an (bezüglich weiterer Details siehe Abschnitt 4.9 und 4.11)
  - Verbinden Sie Klemme 1 mit den Klemmen 12 (STO +)
  - Verbinden Sie Klemme 9 mit Klemme 13 (STO -)
- Schließen Sie einen Steuerschalter zwischen die Steuerklemmen 1 und 2 und stellen Sie sicher, dass der Kontakt offen ist (Umrichter gesperrt).
- Schließen Sie ein Potentiometer (1kΩ min bis 10 kΩ max) zwischen die Klemmen 5 und 7, und den Schleifkontakt an Klemme 6 an.
- Schalten Sie bei auf Null gestelltem Potentiometer die Versorgung zum Umrichter an. Das Display zeigt StoP.
- Schließen Sie den Steuerschalter, Klemmen 1-2. Der Umrichter ist nun 'freigegeben' und die Ausgangsfrequenz/-drehzahl wird durch das Potentiometer gesteuert. Das Display zeigt bei auf Minimum gedrehtem Potentiometer die Null-Drehzahl in Hz (H 0.0) an.
- Drehen Sie das Potentiometer auf Maximum. Der Motor beschleunigt bis 50Hz, (60Hz bei PS-Umrichtern), der Werkseinstellwert von P1-01, und zwar mit der Beschleunigungsrampenzeit P1-03 .
- Wird das Potentiometer auf Minimum gedreht, verzögert der Motor auf 0Hz, der in P1-02 eingestellten Werksvorgabe-Mindestdrehzahl, und unter Führung der Verzögerungsrampe P1-04. Die Ausgangsdrehzahl kann mit dem Potentiometer auf einen beliebigen Wert zwischen Minimum- und Maximum-Drehzahl eingestellt werden.
- Um den Motorstrom (A) anzuzeigen, drücken Sie kurz die ◆ (Navigations-) Taste.
- Drücken Sie nochmals die ◆ Taste, um die Motorleistung anzuzeigen.
- Drücken Sie abermals die ◆ Taste, um zum Drehzahl-Display zurückzukehren.
- Um den Motor anzuhalten, sperren Sie den Umrichter, indem Sie den Steuerschalter (Klemmen 1-2) öffnen.
- Wird der "Freigabe-/Sperr"-Schalter geöffnet, verzögert der Umrichter bis zum Stopp; im Display erscheint dann StoP.

5.7. Tastenfeldsteuerung

Um das "Optidrive P2" – Gerät über die Tastatur nur in Vorwärtsrichtung steuern zu können, setzen Sie, setzen Sie P1-12 =1:

- Schließen Sie den Umrichter an die Versorgung an. Vergewissern Sie sich dabei, dass Spannung und Absicherung / Leistungsschalterschutz korrekt sind – siehe Abschnitt 10.2.
- Schließen Sie den Motor am Umrichter an. Stellen Sie dabei sicher, dass Sie die korrekte Stern-/Dreieck-Schaltung für die entsprechende Nennspannung wählen – siehe Abschnitt 4.6.
- Legen Sie die Netzspannung am Umrichter an, und geben Sie dann die Motordaten vom Motor-Typenschild ein: P1-07 = Motornennspannung, P1-08 = Motornennstrom, P1-09 = Motornennfrequenz.
- Schließen Sie den Sicheren Halt (STO)-Schaltkreis wie folgt an
    - Verbinden Sie Klemme 1 mit den Klemmen 12 (STO +)
    - Verbinden Sie Klemme 9 mit Klemme 13 (STO -)
- Schließen Sie einen Steuerschalter zwischen die Steuerklemmen 1 und 2 und stellen Sie sicher, dass der Kontakt offen ist (Umrichter gesperrt).
- Geben Sie den Umrichter frei, indem Sie den Schalter zwischen den Steuerklemmen 1 & 2 schließen. Das Display zeigt StoP.
- Drücken Sie die Taste. Das Display zeigt H 0.0.
- Drücken Sie die Taste, um die Drehzahl zu erhöhen.
- Der Umrichter läuft vorwärts, wobei die Drehzahl erhöht wird, bis die Taste losgelassen wird.
- Drücken Sie die Taste, um die Drehzahl zu verringern. Der Umrichter verringert die Drehzahl, bis die Taste losgelassen wird. Die Verzögerungsgeschwindigkeit wird durch die Einstellung in P1-04 begrenzt.
- Drücken Sie die Taste. Der Umrichter verzögert mit der in P1-04 eingestellten Geschwindigkeit bis zum Stillstand.
- Im Display erscheint abschließend StoP ; der Umrichter ist nun gesperrt.
- Um vor der Freigabe eine Zieldrehzahl voreinzustellen, drücken Sie bei gestopptem Umrichter die Taste. Das Display zeigt die Zieldrehzahl; stellen Sie diese nach Bedarf mit den & Tasten ein und drücken Sie dann die Taste, um das Display auf StoP zurückzusetzen.
- Durch Drücken der Taste beginnt der Umrichter auf Zieldrehzahl zu beschleunigen.
- Damit das Optidrive-Gerät von der Tastatur aus in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung gesteuert werden kann, setzen Sie P1-12 =2:
- Die Funktionsweise für Start, Stopp und Drehzahländerung ist genauso wie wenn P1-12=1.
- Drücken Sie die Taste. Das Display wechselt zu H 0.0.
- Drücken Sie die Taste, um die Drehzahl zu erhöhen.
- Der Umrichter läuft vorwärts, wobei die Drehzahl ansteigt, bis die Taste losgelassen wird. Die Beschleunigung wird begrenzt durch die Einstellung in P1-03. Die Höchstdrehzahl ist die in P1-01 eingestellte Drehzahl.
- Um die Drehrichtung des Motors zu ändern, drücken Sie nochmals die Taste.

5.8. Betrieb im sensorlosen Vektor-Regelmodus

Das Optidrive-Gerät kann vom Benutzer so programmiert werden, dass es im sensorlosen Vektormodus-Betrieb funktioniert, wodurch ein erhöhtes Drehmoment bei niedriger Drehzahl und eine optimale Motordrehzahlregelung zur Verfügung gestellt werden, und zwar unabhängig von der Last und einer genauen Steuerung des Motordrehmoments. Für die meisten Anwendungen liefert der werkseitige Spannungs-Vektor-Regelmodus ausreichend Leistung; wird jedoch ein sensorloser Vektorbetrieb benötigt, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, dass der erweiterte Parameterzugriff durch die Einstellung P1-14 = 101 aktiviert ist.
- Geben Sie die Angaben auf dem Motor-Typenschild in die maßgeblichen Parameter wie folgt ein:
    - P1-07 Motornennspannung
    - P1-08 Motornennstrom
    - P1-09 Motornennfrequenz
    - (Optional) P1-10 Motornenndrehzahl (U/min.)
    - P4-05 Motorleistungsfaktor
- Wählen Sie den sensorlosen Vektor-Regelmodus, indem Sie P4-01 = 0 einstellen
- Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt am Umrichter angeschlossen ist
- Führen Sie ein Autotuning der Motordaten durch, indem Sie P4-02 = 1 setzen.

⚠	**Das Autotuning beginnt unmittelbar, wenn P4-02 eingestellt wird, ungeachtet des Status des Umrichter-Freigabesignals. Obwohl das Autotuning-Verfahren den Motor nicht antreibt oder dreht, kann die Motorwelle noch leicht rotieren. Normalerweise ist es nicht erforderlich, die Last vom Motor abzukoppeln; dennoch muss der Benutzer sicherstellen, dass von einer möglichen Bewegung der Motorwelle keine Gefahr ausgeht.**
	Es ist unbedingt erforderlich, die korrekten Motordaten in die maßgeblichen Umrichter-Parameter einzugeben. Inkorrekte Parametereinstellungen können ein schlechtes oder sogar gefährliches Leistungsverhalten zur Folge haben.

6. Parameter

6.1. Parametersatz-Übersicht

Der "Optidrive P2"-Parametersatz umfasst die folgenden 6 Gruppen:

- Gruppe 0 – Read Only(Nur-Lese)-Überwachungsparameter
- Gruppe 1 – Grundlegende Konfigurationsparameter
- Gruppe 2 – Erweiterte Parameter
- Gruppe 3 – PID-Regelparameter
- Gruppe 4 – Hochleistungs-Motorregelungsparameter
- Gruppe 5 – Feldbus-Parameter

Wenn das Optidrive auf die Werksvoreinstellungen zurückgesetzt ist oder sich in seinem Werkslieferzustand befindet, kann nur auf die Parameter der Gruppe 1 zugegriffen werden. Um einen Zugriff auf Parameter der Gruppen höherer Ebene zu ermöglichen, muss P1-14 auf denselben Wert wie P2-40 gesetzt werden (Werksvoreinstellung = 101). Mit dieser Einstellung kann auf die Parameter-Gruppen 1 – 5 zusammen mit den ersten 38 Parametern in Gruppe 0 zugegriffen werden.

6.2. Parameter Gruppe 1 – Grundlegende Parameter

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Standard	Einheit
P1-01	**Maximale Frequenz-/ Drehzahlgrenze**	P1-02	500.0	50.0 (60.0)	Hz / U/min
	Die max. Ausgangsfrequenz- oder Motordrehzahlgrenze – Hz oder U/min. Wenn P1-10 >0, wird der eingegebene / gezeigte Wert in U/min dargestellt.				
P1-02	**Minimale Frequenz-/ Drehzahlgrenze**	0.0	P1-01	0.0	Hz / U/min
	Die min. Drehzahlgrenze – Hz oder U/min. Wenn P1-10 >0, wird der eingegebene / gezeigte Wert in U/min dargestellt.				
P1-03	**Beschleunigungszeit**	See Below		5.0 / 10.0	s
	Beschleunigungszeit von 0 bis zur Nennfrequenz (P-1-09) in Sekunden. Baugröße (BG)2 & BG3 : 5.0s vorgegebener Wert, 0.01s Auflösung, 600.0s Maximum BG4 – BG7 : 10.0s vorgegebener Wert, 0.1s Auflösung, 6000s Maximum				
P1-04	**Verzögerungszeit**	See Below		5.0 / 10.0	s
	Die Verzögerungszeit von der Nennfrequenz (P1-09) bis zum Stillstand in Sekunden. Wenn auf Null eingestellt, ist die schnellstmögliche Rampenzeit ohne Fehlerabschaltung aktiviert. Baugröße (BG)2 & BG3 : 5.0s vorgegebener Wert, 0.01s Auflösung, 600.0s Maximum BG4 – BG7 : 10.0s vorgegebener Wert, 0.1s Auflösung, 6000s Maximum				
P1-05	**Stopp- Modus**	0	3	0	-
	0 : Auslauframpe. Wird das Freigabesignal entfernt, läuft der Umrichter per Rampe mit der über P1-04 gesteuerten Geschwindigkeit wie oben beschrieben bis zum Stopp aus. In diesem Modus ist der Umrichter-Bremstransistor (wenn montiert) deaktiviert. **1 : Austrudeln**. Wird das Freigabesignal entfernt, wird auch der Umrichterausgang sofort deaktiviert, und der Motor trudelt (im Freilauf) bis zum Stopp aus. Wenn die Last auf Grund ihrer Trägheit weiterrotieren kann, und der Umrichter möglicherweise neu freigegeben werden kann, während der Motor sich noch dreht, muss die Motorfangfunktion (P2-26) aktiviert werden. In diesem Modus ist der Umrichter-Bremstransistor (sofern montiert) deaktiviert. **2 : Auslauframpe**. Wird das Freigabesignal entfernt, läuft der Umrichter per Rampe mit der über P1-04 gesteuerten Geschwindigkeit wie oben beschrieben bis zum Stopp aus. In diesem Modus ist der Optidrive-Bremschopper auch aktiviert. **3 : Austrudeln**. Wird das Freigabesignal entfernt, wird auch der Umrichterausgang sofort deaktiviert, und der Motor trudelt (im Freilauf) bis zum Stopp aus. Wenn die Last auf Grund ihrer Trägheit weiterrotieren kann, und der Umrichter möglicherweise neu freigegeben werden kann, während der Motor sich noch dreht, muss die Motorfangfunktion (P2-26) aktiviert werden. Der Umrichter-Bremschopper ist in diesem Modus zwar freigegeben, er wird jedoch nur bei Bedarf während einer Änderung des Umrichter-Frequenzsollwerts aktiv. Nicht während des Stoppens.				
P1-06	**Stopp- Modus**	0	1	0	-
	Nur aktiv, wenn der erweiterte U/f-Motorregelmodus gewählt ist (P4-01 = 2). **0 : Deaktiviert** **1 : Aktiviert**. Ist sie aktiviert, versucht die Energie-Optimierung die während des Betriebs bei konstanten Drehzahlen und leichten Lasten durch den Umrichter und den Motor verbrauchte Gesamtenergie zu reduzieren. Die am Motor angelegte Ausgangsspannung wird reduziert. Die Energie-Optimierung ist für Anwendungen vorgesehen, bei denen der Umrichter für bestimmte Zeiträume bei konstanter Drehzahl und leichter Motorlast betrieben wird, gleich ob bei konstantem oder veränderlichem Drehmoment.				
P1-07	**Motornennspannung**	Drive Rating Dependent			V
	Dieser Parameter muss auf die Nennspannung des Motors (Typenschild) (Volt) eingestellt werden.				
P1-08	**Motornennstrom**	Drive Rating Dependent			A
	Dieser Parameter muss auf den Nennstrom des Motors (Typenschild) eingestellt werden.				
P1-09	**Motornennfrequenz**	10	500	50 (60)	Hz
	Dieser Parameter muss auf die Nennfrequenz des Motors (Typenschild) eingestellt werden.				

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Standard	Einheit
P1-10	**Motornenndrehzahl**	0	30000	0	U/min
	Dieser Parameter kann optional auf die Nenndrehzahl U/min des Motors (Typenschild) eingestellt werden. Ist er auf den Werksvorgabewert Null eingestellt, werden sämtliche drehzahlbezogenen Parameter in Hz angezeigt, und die Schlupfkompensation für den Motor ist gesperrt. Die Eingabe des Wertes vom Motor-Typenschild gibt die Schlupfkompensationsfunktion frei, und das "Optidrive P2"-Display zeigt nun die Motordrehzahl in geschätzten U/min. Sämtliche drehzahlbezogenen Parameter, wie Mindestdrehzahl, Höchstdrehzahl, voreingestellte Drehzahlen etc. werden ebenfalls in U/min dargestellt. **Beachte**: Wird der Umrichter mit der optionalen Drehgeber-Rückführschnittstelle betrieben, muss dieser Parameter auf den korrekten Typenschild-U/min.-Wert des angeschlossenen Motors eingestellt werden.				
P1-11	**U/f-Modus Spannungsverstärkung**	0.0	Drive Rating Dependent		%
	Die Spannungsverstärkung wird zur Erhöhung der angelegten Motorspannung bei niedrigen Ausgangsfrequenzen verwendet, um das Drehmoment bei niedriger Drehzahl und das Anlaufmoment zu verbessern. Zu hohe Spannungsverstärkungsniveaus können einen erhöhten Motorstrom und eine erhöhte Motortemperatur zur Folge haben und dazu führen, dass eine Zwangsbelüftung des Motors erforderlich wird. Auch eine automatische Einstellung (AUto) ist möglich, wobei das Optidrive-Gerät diesen Parameter basierend auf den während eines Autotunings gemessenen Motorparametern automatisch einstellt.				
P1-12	**Wahl der Betriebsart**	0	6	0	-
	0: Klemmensteuerung. Der Umrichter reagiert direkt auf Signale, die an die Steuerklemmen angelegt werden. **1: Unidirektionale Tastenfeldsteuerung**. Der Umrichter kann unter Verwendung einer externen oder einer Fernbedienungs-Tastatur nur in Vorwärtsrichtung gesteuert werden. **2: Bidirektionale Tastenfeldsteuerung**. Der Umrichter kann unter Verwendung einer externen oder einer Fernbedienungs-Tastatur in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung gesteuert werden. Durch Drücken der START-Taste auf dem Tastenfeld kann zwischen Vorwärts und Rückwärts hin- und hergeschaltet werden. **3: PID-Steuerung**. Die Ausgangsfrequenz wird durch den internen PID-Regler gesteuert. **4: Feldbus-Steuerung**. Steuerung über Modbus RTU, wenn keine Feldbus-Schnittstellenoption vorhanden ist; ansonsten erfolgt die Steuerung von der Feldbus-Optionsmodul-Schnittstelle. **5: Slave-Modus**. Der Umrichter fungiert als Slave eines angeschlossenen Optidrive-Gerätes, das im Master-Modus betrieben wird. **6 : CAN-Bus-Steuerung.** Steuerung über CAN-Bus angeschlossen am Stecker der seriellen RJ45-Schnittstelle.				
P1-13	**Auswahl Digitaleingangsfunktion**	0	21	1	-
	Definiert die Funktion der Digitaleingänge abhängig von der Steuermodus-Einstellung in P1-12. Siehe Abschnitt 7.1 bezüglich weiterer Informationen.				
P1-14	**Zugriffscode Erweitertes Menü**	0	30000	0	-
	Parameter-Zugriffssteuerung. Folgende Einstellungen sind anwendbar: P1-14 = P2-40 = 101: Ermöglicht den Zugriff auf die Parameter-Gruppen 0 – 5 P1-14 = P6-30 = 201: Erlaubt den Zugriff auf alle Parametergruppen (nicht in diesem Handbuch beschrieben)				

7. Digitaleingangsfunktionen

7.1. Digitaleingangs-Konfiguration Parameter P1-13

P1-13	Digitaleingang 1 (Klemme 2)	Digitaleingang 2 (Klemme 3)	Digitaleingang 3 (Klemme 4)	Analogeingang 1 (Klemme 6)	Analogeingang 2 (Klemme 10)
0	Benutzerdefiniert	Benutzerdefiniert	Benutzerdefiniert	Benutzerdefiniert	Benutzerdefiniert
1	O (Offen): Stop C (Geschlossen): Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1,2	Analogeingang 1	O: Festfrequenz 1 C: Festfrequenz 2
2	O: Stop C: Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Analogeingang 2 / Festfrequenz AUS / AUS / AUS / Festfrequenz 1 AN / AUS / AUS / Festfrequenz 2 AUS / AN / AUS / Festfrequenz 3 AN / AN / AUS / Festfrequenz 4 AUS / AUS / AN / Festfrequenz 5 AN / AUS / AN / Festfrequenz 6 AUS / AN / AN / Festfrequenz 7 AN / AN / AN / Festfrequenz 8		
3	O: Stop C: Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1	Analogeingang 1	Analoger Drehmomentsollwert
4	O: Stop C: Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1	Analogeingang 1	O: Verzögerungsrampe 1 (P1-04) C: Verzögerungsrampe 2 (P8-11)[1)]
5	O: Stop C: Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Analogeingang 2	Analogeingang 1	Analogeingang 2
6	O: Stop C: Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1	Analogeingang 1	**Externe Abschaltung** [2)] O: Abschaltung C: Lauf
7	O: Stop C: Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Festfrequenz AUS / **AUS** / Festfrequenz 1 AN / AUS / Festfrequenz 2 AUS / **AN** / Festfrequenz 3 AN / AN / Festfrequenz 4		**Externe Abschaltung** [2)] O: Abschaltung C: Lauf
8	O: Stop C: Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Festfrequenz AUS / **AUS** / Festfrequenz 1 AN / AUS / Festfrequenz 2 AUS / **AN** / Festfrequenz 3 AN / AN / Festfrequenz 4		O: Verzögerungsrampe 1 (P1-04) C: Verzögerungsrampe 2 (P2-25)
9	O: Stop C: Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Festfrequenz AUS / **AUS** / Festfrequenz 1 AN / AUS / Festfrequenz 2 AUS / AN / Festfrequenz 3 AN / AN / Festfrequenz 4		O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1 .. 4
10	O: Stop C: Lauf	O: Vorwärts C: Rückwärts	Schließer (N.O.) Schließen um Drehzahl zu erhöhen	Schließer (N.O.) Schließen um Drehzahl zu reduzieren	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1
11	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1,2	Analogeingang 1	O: Festfrequenz 1 C: Festfrequenz 2
12	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	**Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Analogeingang 2 / Festfrequenz** **AUS / AUS / AUS / Festfrequenz 1** **AN / AUS / AUS / Festfrequenz 2** **AUS / AN / AUS / Festfrequenz 3** **AN / AN / AUS / Festfrequenz 4** **AUS / AUS / AN / Festfrequenz 5** **AN / AUS / AN / Festfrequenz 6** **AUS / AN / AN / Festfrequenz 7** **AN / AN / AN / Festfrequenz 8**		
13	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1	Analogeingang 1	Analoger Drehmomentsollwert
14	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1	Analogeingang 1	O: Verzögerungsrampe 1 (P1-04) C: Verzögerungsrampe 2 (P8-11)[1)]
15	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Analogeingang 2	Analogeingang 1	Analogeingang 2
16	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1	Analogeingang 1	**Externe Abschaltung** [2)] O: Abschaltung C: Lauf
17	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	**Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Festfrequenz** **AUS / AUS / Festfrequenz 1** **AN / AUS / Festfrequenz 2** **AUS / AN / Festfrequenz 3** **AN / AN / Festfrequenz 4**		**Externe Abschaltung** [2)] O: Abschaltung C: Lauf
18	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	**Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Festfrequenz** **AUS / AUS / Festfrequenz 1** **AN / AUS / Festfrequenz 2** **AUS / AN / Festfrequenz 3** **AN / AN / Festfrequenz 4**		O: Verzögerungsrampe 1 (P1-04) C: Verzögerungsrampe 2 (P2-25)
19	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	**Digitaleingang 3 / Analogeingang 1 / Festfrequenz** **AUS / AUS / Festfrequenz 1** **AN / AUS / Festfrequenz 2** **AUS / AN / Festfrequenz 3** **AN / AN / Festfrequenz 4**		O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1 .. 4

P1-13	Digitaleingang 1 (Klemme 2)	Digitaleingang 2 (Klemme 3)	Digitaleingang 3 (Klemme 4)	Analogeingang 1 (Klemme 6)	Analogeingang 2 (Klemme 10)
20	O: Stop C: Lauf Vorwärts	O: Stop C: Lauf Rückwärts	Schließer (N.O.) Schließen um Drehzahl zu erhöhen	Schließer (N.O.) Schließen um Drehzahl zu reduzieren	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1
21	Schließer (N.O.) Schließen für Lauf Vorwärts	Öffner (N.C.) Open to Stop	Schließer (N.O.) Schließen für Lauf Rückwärts	Analogeingang 1	O: Gewählt.Drehz.sollwert C: Festfrequenz 1

Der in der obigen Tabelle genannte “Gewählte Drehzahlsollwert” wird durch den in P1-12 (Steuermodus) eingestellten Wert festgelegt:

P1-12 (Steuermodus)	Gewählter Drehzahlsollwert
0 : Klemmenmodus	Analogeingang 1
1 : Tastenfeld-Modus (unidirektional)	Digital Potentiometer
2 : Tastenfeld-Modus (bidirektional)	Digital Potentiometer
3 : Benutzer PID-Modus	PID-Regler-Ausgang
4 : Feldbus-Steuerung	Drehzahlsollwert über Feldbus
5 : Slave-Modus	Drehzahlsollwert über OptiBus

1) Um auf den Parameter P8-11 zugreifen zu können, muss P1-14 = 201 gesetzt warden.
2) Soll ein Motorthermistor angeschlossen werden, muss dieser in P2-33 gewählt werden. Schließe den Thermistor an die Klemmen 1 und 10 an.

8. Erweiterte Parameter

8.1. Parameter Gruppe 2 – Erweiterte Parameter

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Standard	Einheit
P2-01	**Fest- / Jog(Tipp)-Frequenz / Drehzahl 1**	P1-02	P1-01	5.0	Hz/ U/min
P2-02	**Fest- / Jog(Tipp)-Frequenz / Drehzahl 2**	P1-02	P1-01	10.0	Hz/ U/min
P2-03	**Fest- / Jog(Tipp)-Frequenz / Drehzahl 3**	P1-02	P1-01	25.0	Hz/ U/min
P2-04	**Fest- / Jog(Tipp)-Frequenz / Drehzahl 4**	P1-02	P1-01	50.0 (60.0)	Hz/ U/min
P2-05	**Fest- / Jog(Tipp)-Frequenz / Drehzahl 5**	P1-02	P1-01	0.0	Hz/ U/min
P2-06	**Fest- / Jog(Tipp)-Frequenz / Drehzahl 6**	P1-02	P1-01	0.0	Hz/ U/min
P2-07	**Fest- / Jog(Tipp)-Frequenz / Drehzahl 7**	P1-02	P1-01	0.0	Hz/ U/min
P2-08	**Fest- / Jog(Tipp)-Frequenz / Drehzahl 8**	P1-02	P1-01	0.0	Hz/ U/min
	Voreingestellte Drehzahlen / Frequenzen, die über Digitaleingänge abhängig von der Einstellung in P1-13 gewählt werden. Wenn P1-10 = 0, werden die Werte in Hz eingegeben. Wenn P1-10 > 0, werden die Werte in U/min eingegeben. Wird ein negativer Wert eingestellt, so hat dies eine Änderung der Motordrehrichtung zur Folge.				
P2-09	**Ausblendfrequenz Mittelpunkt**	P1-02	P1-01	0.0	Hz / U/min
P2-10	**Ausblendfrequenz Bandbreite**	0.0	P1-01	0.0	Hz / U/min
	Die Ausblendfrequenzfunktion wird verwendet, um zu verhindern, dass der "Optidrive P2" bei einer bestimmten Ausgangsfrequenz betrieben wird, z.B. bei einer Frequenz, die in einer bestimmten Maschine eine mechanische Resonanz verursacht. Der Parameter P2-09 definiert den Mittelpunkt des Ausblendfrequenzbandes und wird zusammen mit P2-10 eingesetzt. Die Optidrive-Ausgangsfrequenz läuft mit den in P1-03 bzw. P1-04 eingestellten Geschwindigkeiten durch das festgelegte Band, ohne jedoch eine Ausgangsfrequenz innerhalb des definierten Bandes beizubehalten. Liegt der am Umrichter angelegte Frequenzreferenzwert innerhalb des Bandes, so bleibt die Optidrive-Ausgangsfrequenz an der oberen oder unteren Grenze des Bandes.				
P2-11	**Auswahl Funktion Analogausgang 1 (Klemme 8)**	0	11	8	-
	Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24V DC **0 : Umrichter freigegeben (läuft)**. Logik 1, wenn das Optidrive-Gerät freigegeben ist (läuft). **1 : Umrichter betriebsbereit**. Logik 1, wenn kein Fehlerzustand am Umrichter vorliegt. **2 : Bei Zielfrequenz (Drehzahl)**. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz der Sollwertfrequenz entspricht. **3 : Ausgangsfrequenz > 0,0**. Logik 1, wenn der Motor oberhalb der Null-Drehzahl läuft. **4 : Ausgangsfrequenz >= Grenzwert**. Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **5 : Ausgangsstrom >= Grenzwert**. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **6 : Motordrehmoment >= Grenzwert**. Logik 1, wenn das Motordrehmoment den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **7 : Analogeingang 2 Signalpegel >= Grenzwert**. Logik 1, wenn das am Analogeingang 2 angelegte Signal den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **Beachte**: Werden die Einstellungen 4 – 7 verwendet, müssen die Parameter P2-16 und P2-17 zusammen eingesetzt werden, um das Verhalten zu steuern. Der Ausgang schaltet auf Logik 1, wenn das gewählte Signal den in P2-16 programmierten Wert überschreitet, und er schaltet auf Logik 0 zurück, wenn das Signal unter den in P2-17 programmierten Wert fällt. **Analogausgangsmodus** **8 : Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl)**. 0 bis P1-01 **9 : Ausgangs(Motor)strom**. 0 bis 200% von P1-08 **10 : Motordrehmoment**. 0 bis 200% des Motor-Nenndrehmoments **11 : Ausgangs(Motor)leistung**. 0 bis 150% der Umrichter-Nennleistung				
P2-12	**Format Analogausgang 1 (Klemme 8)**	See Below		U 0- 10	-
	U 0- 10 = 0 bis 10V U 10-0 = 10 bis 0V A 0-20 = 0 bis 20mA A 20-0 = 20 bis 0mA A 4-20 = 4 bis 20mA A 20-4 = 20 bis 4mA				

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Standard	Einheit
P2-13	**Auswahl Funktion Analogausgang 2 (Klemme 11)**	0	11	9	-
	Digitalausgangsmodus. Logik 1 = +24V DC **0 : Umrichter freigegeben (läuft)**. Logik 1, wenn das Optidrive-Gerät freigegeben ist (läuft). **1 : Umrichter betriebsbereit**. Logik 1, wenn kein Fehlerzustand am Umrichter vorliegt. **2 : Bei Zielfrequenz (Drehzahl)**. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz der Sollwertfrequenz entspricht. **3 : Ausgangsfrequenz > 0,0**. Logik 1, wenn der Motor oberhalb der Null-Drehzahl läuft. **4 : Ausgangsfrequenz >= Grenzwert**. Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **5 : Ausgangsstrom >= Grenzwert**. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **6 : Ausgangsdrehmoment >= Grenzwert**. Logik 1 , wenn das Motordrehmoment den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **7 : Analogeingang 2 Signalpegel >= Grenzwert**. Logik 1, wenn das am Analogeingang 2 angelegte Signal den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **Beachte**: Werden die Einstellungen 4 – 7 verwendet, müssen die Parameter P2-16 und P2-17 zusammen eingesetzt werden, um das Verhalten zu steuern. Der Ausgang schaltet auf Logik 1, wenn das gewählte Signal den in P2-16 programmierten Wert überschreitet, und er schaltet auf Logik 0 zurück, wenn das Signal unter den in P2-17 programmierten Wert fällt. **Analogausgangsmodus** **8 : Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl)**. 0 bis P1-01 **9 : Ausgangs(Motor)strom**. 0 bis 200% von P1-08 **10 : Motordrehmoment**. 0 bis 200% des Motor-Nenndrehmoments **11 : Ausgangs(Motor)leistung**. 0 bis 150% der Umrichter-Nennleistung				
P2-14	**Format Analogausgang 2 (Klemme 11)**	See Below		U 0- 10	-
	U 0- 10 = 0 bis 10V U 10-0 = 10 bis 0V A 0-20 = 0 bis 20mA A 20-0 = 20 bis 0mA A 4-20 = 4 bis 20mA A 20-4 = 20 bis 4mA				
P2-15	**Ausgangsrelais 1 Funktionsauswahl (Klemmen 14, 15 & 16)**	0	7	1	-
	Wählt die dem Relaisausgang 1 zugewiesene Funktion. Das Relais hat drei Ausgangsklemmen; Logik 1 zeigt, dass das Relais aktiv ist, und deshalb werden die Klemmen 14 und 15 verbunden. **0 : Umrichter freigegeben (läuft)**. Logik 1, wenn der Motor freigegeben ist. **1 : Umrichter betriebsbereit**. Logik 1, wenn Strom am Umrichter angelegt ist und kein Fehler vorliegt. **2 : Bei Zielfrequenz (Drehzahl)**. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz der Sollwertfrequenz entspricht. **3 : Ausgangsfrequenz > 0,0 Hz**. Logik 1, wenn die Umrichter-Ausgangsfrequenz zum Motor 0,0Hz überschreitet. **4 : Ausgangsfrequenz >= Grenzwert**. Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **5 : Ausgangsstrom >= Grenzwert**. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **6 : Ausgangsdrehmoment >= Grenzwert**. Logik 1, wenn das Motordrehmoment den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **7 : Analogeingang 2 Signalpegel >= Grenzwert**. Logik 1, wenn das am Analogeingang 2 angelegte Signal den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **Beachte**: Werden die Einstellungen 4 – 7 verwendet, müssen die Parameter P2-16 und P2-17 zusammen eingesetzt werden, um das Verhalten zu steuern. Der Ausgang schaltet auf Logik 1, wenn das gewählte Signal den in P2-16 programmierten Wert überschreitet, und er schaltet auf Logik 0 zurück, wenn das Signal unter den in P2-17 programmierten Wert fällt. **8 : Reserviert**, keine Funktion **9 : Reserviert**, keine Funktion **10 : Reserviert**, keine Funktion **11 : Reserviert**, keine Funktion **12 : Antrieb fehlerhaft**. Logische 1 bei fehlerhaftem Antrieb; das Display zeigt den Fehlercode. **13 : STO Status**. Logische 1 wenn der STO Eingang geschlossen ist und der Antrieb laufen kann				
P2-16	**Oberer Grenzwert (Analogausgang 1 / Relaisausgang 1)**	P2-17	200.0	100.0	%
P2-17	**Unterer Grenzwert (Analogausgang 1 / Relaisausgang 1)**	0.0	P2-16	0.0	%
	Verwendet in Verbindung mit einigen Einstellungen der Parameter P2-11 & P2-15.				

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Standard	Einheit
P2-18	**Ausgangsrelais 2 Funktionsauswahl (Klemmen 17 & 18)**	0	8	0	-
	Wählt die dem Relaisausgang 2 zugewiesene Funktion. Das Relais hat zwei Ausgangsklemmen; Logik 1 zeigt, dass das Relais aktiv ist, und deshalb werden die Klemmen 17 und 18 verbunden. **0 : Umrichter freigegeben (läuft)**. Logik 1, wenn der Motor freigegeben ist. **1 : Umrichter betriebsbereit**. Logik 1, wenn Strom am Umrichter angelegt ist und kein Fehler vorliegt. **2 : Bei Zielfrequenz (Drehzahl)**. Logik 1, wenn die Ausgangsfrequenz der Sollwertfrequenz entspricht. **3 : Ausgangsfrequenz > 0,0 Hz**. Logik 1, wenn die Umrichter-Ausgangsfrequenz zum Motor 0,0Hz überschreitet. **4 : Ausgangsfrequenz >= Grenzwert**. Logik 1, wenn die Motordrehzahl den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **5 : Ausgangsstrom >= Grenzwert**. Logik 1, wenn der Motorstrom den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **6 : Ausgangsdrehmoment >= Grenzwert**. Logik 1, wenn das Motordrehmoment den einstellbaren Grenzwert überschreitet. **7 : Analogeingang 2 Signalpegel >= Grenzwert**. Logik 1, wenn das am Analogeingang 2 angelegte Signal den einstellbaren Grenzwert überschreitet **8 : Ansteuerung Motorbremse**. Das Relais kann eingesetzt werden, um die Motorhaltebremsebei einer Hub-Anwendung zu steuern. Bezüglich weiterer Informationen zu diesem Merkmal kontaktieren Sie bitte Ihren Invertek Drives Vertriebspartner. **Beachte**: Werden die Einstellungen 4 – 7 verwendet, müssen die Parameter P2-19 und P2-20 zusammen eingesetzt werden, um das Verhalten zu steuern. Der Ausgang schaltet auf Logik 1, wenn das gewählte Signal den in P2-19 programmierten Wert überschreitet, und er schaltet auf Logik 0 zurück, wenn das Signal unter den in P2-20 programmierten Wert fällt. **9 : Reserviert**, keine Funktion **10 : Reserviert**, keine Funktion **11 : Reserviert**, keine Funktion **12 : Antrieb fehlerhaft**. Logische 1 bei fehlerhaftem Antrieb; das Display zeigt den Fehlercode. **13 : STO Status**. Logische 1 wenn der STO Eingang geschlossen ist und der Antrieb laufen kann				
P2-19	**Oberer Grenzwert (Analogausgang 2 / Relaisausgang 2)**	P2-20	200.0	100.0	%
P2-20	**Unterer Grenzwert (Analogausgang 2 / Relaisausgang 2)**	0.0	P2-19	0.0	%
	Verwendet in Verbindung mit einigen Einstellungen der Parameter P2-13 & P2-18.				
P2-21	**Display-Skalierungsfaktor**	-30.000	30.000	0.000	-
P2-22	**Display-Skalierungsquelle**	0	2	0	-
	P2-21 & P2-22 ermöglichen es dem Benutzer, das Optidrive-Gerät so zu programmieren, dass es eine alternative Ausgabeeinheit, skaliert aus einem existierenden Parameter, anzeigt; z.B. Anzeige der Bandförderer-Geschwindigkeit in Metern pro Sekunde basierend auf der Ausgangsfrequenz. Diese Funktion ist deaktiviert, wenn P2-21 auf 0 eingestellt ist. Ist P2-21 auf >0 eingestellt, wird die in P2-22 gewählte Variable mit dem in P2-21 eingegebenen Faktor multipliziert und mit einem 'c', das auf die skalierten Kundeneinheiten hinweist, angezeigt, während der Umrichter läuft. **P2-22 Optionen** **0: Motordrehzahl** **1: Motorstrom** **2: Analogeingang 2**				
P2-23	**Null-Drehzahl Haltezeit**	0.0	60.0	0.2	s
	Legt die Zeit fest, für die die Umrichter-Ausgangsfrequenz beim Stoppen auf Null gehalten wird, bevor der Umrichterausgang deaktiviert wird.				
P2-24	**Effektive Taktfrequenz**	Drive Rating Dependent			kHz
	Die effektive Leistungsstufen-Taktfrequenz. Die Auswahl an verfügbaren Einstellungen und die werksseitige Parameter-Vorgabeeinstellung sind abhängig von der Umrichternennleistung und -nennspannung. Höhere Frequenzen reduzieren das hörbare 'Klingel'-Geräusch des Motors und verbessern die Wellenform des Ausgangsstroms auf Kosten erhöhter Umrichterverluste.				
P2-25	**2. Verzögerungszeit**	0.00	240.0	0.00	s
	Dieser Parameter ermöglicht es, eine alternative Verzögerungs-Rücklauframpenzeit in das Optidrive-Gerät zu programmieren, die über Digitaleingänge (abhängig von der Einstellung von P1-13) gewählt oder aber automatisch bei einem Netzstromausfall gewählt werden kann, wenn P2-38 = 2. Wenn auf 0,00 eingestellt, trudelt der Umrichter bis zum Stopp aus.				
P2-26	**Freigabe Motorfangfunktion**	0	1	0	-
	0 : Deaktiviert. **1 : Aktiviert.** Wenn aktiviert, versucht der Umrichter beim Start festzustellen, ob der Motor sich bereits dreht, und er beginnt damit, den Motor von seiner aktuellen Drehzahl an zu regeln. Eine kurze Verzögerung lässt sich beobachten, wenn Motoren gestartet werden, die sich gerade nicht drehen.				
P2-27	**Timer Standby-Modus**	0.0	250.0	0.0	s
	Dieser Parameter legt die Zeitdauer fest, wodurch der Optidrive-Ausgang, wenn der Umrichter bei Mindestdrehzahl für wenigstens den eingestellten Zeitraum läuft, deaktiviert wird; das Display zeigt dann StndbY. Die Funktion ist deaktiviert, wenn P2-27 = 0.0.				
P2-28	**Slave Drehzahl-Skalierung**	0	3	0	-
	Nur im Tastenfeld-Modus (P1-12 = 1 oder 2) und im Slave-Modus (P1-12=5) aktiv. Der Tastenfeld-Referenzwert kann mit einem voreingestellten Skalierungsfaktor multipliziert oder mittels analogem Abgleich/Offset eingestellt werden. **0 : Deaktiviert**. Es wird keine Skalierung/Offset angewendet. **1 : Ist-Drehzahl = Digitale Drehzahl x P2-29** **2 : Ist-Drehzahl = (Digitale Drehzahl x P2-29) + Analogeingang 1 Referenzwert** **3 : Ist-Drehzahl = (Digitale Drehzahl x P2-29) x Analogeingang 1 Referenzwert**				
P2-29	**Slave Drehzahl-Skalierungsfaktor**	-500.0	500.0	100.0	%
	Verwendet in Verbindung mit P2-28.				

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Standard	Einheit
P2-30	**Format Analogeingang 1 (Klemme 6)**	See Below		U 0- 10	-
	U 0- 10 = 0 bis 10 Volt Signal (unipolar) U 10-0 = 10 bis 0 Volt Signal (unipolar) - 10- 10 = -10 bis +10 Volt Signal (bipolar) A 0-20 = 0 bis 20mA Signal t 4-20 = 4 bis 20mA Signal, der Optidrive schaltet ab und zeigt den Fehlercode 4-20F , wenn der Signalpegel unter 3mA fällt r 4-20 = 4 bis 20mA Signal, der Optidrive läuft per Rampe bis zum Stopp, wenn der Signalpegel unter 3mA fällt t 20-4 = 20 bis 4mA Signal, der Optidrive schaltet ab und zeigt den Fehlercode 4-20F , wenn der Signalpegel unter 3mA fällt r 20-4 = 20 bis 4mA Signal, der Optidrive läuft per Rampe bis zum Stopp, wenn der Signalpegel unter 3mA fällt				
P2-31	**Analogeingang 1 Skalierung**	0.0	500.0	100.0	%
	Skaliert den Analogeingang um diesen Faktor; ist z.B. P2-30 für 0 – 10V und der Skalierungsfaktor auf 200,0% eingestellt, hat ein 5 Volt Eingang zur Folge, dass der Umrichter mit maximaler Drehzahl läuft (P1-01)				
P2-32	**Analogeingang 1 Offset**	-500.0	500.0	0.0	%
	Setzt einen Offset als Prozentsatz des vollen Skalenbereichs des Eingangs, der auf das Analogeingangssignal angewandt wird				
P2-33	**Format Analogeingang 2 (Klemme 10)**	See Below		U 0- 10	-
	U 0- 10 = 0 bis 10 Volt Signal (unipolar) U 10-0 = 10 bis 0 Volt Signal (unipolar) Ptc-th = Motor PTC Thermistoreingang A 0-20 = 0 bis 20mA Signal t 4-20 = 4 bis 20mA Signal, der Optidrive schaltet ab und zeigt den Fehlercode 4-20F , wenn der Signalpegel unter 3mA fällt r 4-20 = 4 bis 20mA Signal, der Optidrive läuft per Rampe bis zum Stopp, wenn der Signalpegel unter 3mA fällt t 20-4 = 20 bis 4mA Signal, der Optidrive schaltet ab und zeigt den Fehlercode 4-20F , wenn der Signalpegel unter 3mA fällt r 20-4 = 20 bis 4mA Signal, der Optidrive läuft per Rampe bis zum Stopp, wenn der Signalpegel unter 3mA fällt				
P2-34	**Analogeingang 2 Skalierung**	0.0	500.0	100.0	%
	Skaliert den Analogeingang um diesen Faktor; ist z.B. P2-30 für 0 – 10V und der Skalierungsfaktor auf 200,0% eingestellt, hat ein 5 Volt Eingang zur Folge, dass der Umrichter mit maximaler Drehzahl läuft (P1-01)				
P2-35	**Analogeingang 2 Offset**	-500.0	500.0	0.0	%
	Setzt einen Offset als Prozentsatz des vollen Skalenbereichs des Eingangs, der auf das Analogeingangssignal angewandt wird				
P2-36	**Auswahl Start-Modus / Automatischer Wiederanlauf**	See Below		Auto-0	-
	Definiert das Verhalten des Umrichters in Bezug auf den Freigabe-Digitaleingang und konfiguriert auch die Automatische Wiederanlauf-Funktion. Ed9E-r : Nach dem Einschalten oder dem Rücksetzen (reset) startet der Umrichter nicht, wenn der Digitaleingang 1 geschlossen bleibt. Der Eingang muss **NACH** dem Einschalten oder Rücksetzen (reset) geschlossen werden, um den Umrichter zu starten. Auto-0 : Nach dem Einschalten oder dem Rücksetzen (reset) startet der Umrichter automatisch, wenn der Digitaleingang 1 geschlossen ist. Auto- 1 bis Auto-5 : Nach einer Fehler-Abschaltung (trip) unternimmt der Umrichter bis zu 5 Versuche, um neu zu starten, und zwar in 20 Sekunden-Intervallen. Der Umrichter muss ausgeschaltet werden, um den Zähler zurückzusetzen. Die Anzahl der Wiederanlaufversuche wird gezählt, und wenn der Umrichter beim letzten Versuch nicht startet, geht der Umrichter damit in den Fehlerzustand und erfordert vom Benutzer, den Fehler manuell zurückzusetzen. **ACHTUNG! Bei "Auto" ist ein „Autostart" möglich, System- und Personalsicherheit beachten !!**				
P2-37	**Tastenfeldmodus Wiederanlauf-Drehzahl**	0	3	1	-
	Dieser Parameter ist nur aktiv, wenn P1-12 = 1 oder 2 **0 : Mindestdrehzahl**. Nach einem Stopp und Wiederanlauf läuft der Umrichter anfangs immer nur mit der Mindestdrehzahl P1-02. **1 : Vorherige Betriebsdrehzahl**. Nach einem Stopp und Wiederanlauf kehrt der Umrichter zur letzten Tastenfeld-Solldrehzahl zurück, die vor dem Stoppen verwendet wurde. **2 : Aktuell laufende Drehzahl**. In den Fällen, in denen der Optidrive für mehrere Drehzahl-Referenzwerte konfiguriert ist (typischerweise Hand-/Auto- Steuerung oder Eigen-/Fern-*(Local-/Remote)*-Steuerung) läuft der Umrichter, wenn über einen Digitaleingang auf Tastenfeld-Modus geschaltet wird, mit der letzten Betriebsdrehzahl weiter. **3 : Festfrequenz 8**. Nach einem Stopp und Wiederanlauf läuft das Optidrive-Gerät anfangs immer mit der voreingestellten Drehzahl 8 (P2-08) **4 : Mindestdrehzahl (Klemmenfreigabe)**. Nach einem Stopp und Wiederanlauf läuft der Umrichter anfangs immer nur mit der Mindestdrehzahl P1-02. **5 : Vorherige Betriebsdrehzahl (Klemmenfreigabe)**. Nach einem Stopp und Wiederanlauf kehrt der Umrichter zur letzten Tastenfeld-Solldrehzahl zurück, die vor dem Stoppen verwendet wurde. **6 : Aktuell laufende Drehzahl (Klemmenfreigabe)**. In den Fällen, in denen der Optidrive für mehrere Drehzahl-Referenzwerte konfiguriert ist (typischerweise Hand-/Auto- Steuerung oder Eigen-/Fern-*(Local-/Remote)*-Steuerung) läuft der Umrichter, wenn über einen Digitaleingang auf Tastenfeld-Modus geschaltet wird, mit der letzten Betriebsdrehzahl weiter. **7 : Festfrequenz 8 (Klemmenfreigabe)**. Nach einem Stopp und Wiederanlauf läuft das Optidrive-Gerät anfangs immer mit der voreingestellten Drehzahl 8 (P2-08).				

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Standard	Einheit
P2-38	**Spannungsstützung bei Netzausfall / Stopp-Steuerung**	0	2	0	-
	Steuert das Verhalten des Umrichters in Reaktion auf einen Ausfall/Verlust der Netzstromversorgung, während der Umrichter freigegeben ist. **0: Spannungsstützung bei Netzausfall**. Das Optidrive-Gerät wird versuchen weiterzulaufen, indem es Energie vom Lastmotor zurückgewinnt. Unter der Voraussetzung, dass der Netzausfall kurzzeitig ist und ausreichend Energie vor dem Abschalten der Umrichter-Steuerelektronik zurückgewonnen werden kann, läuft der Umrichter bei Rückkehr des Netzstroms automatisch wieder an. **1: Austrudeln bis zum Stopp**. Das Optidrive-Gerät wird den Ausgang zum Motor unverzüglich deaktivieren, so dass die Last auslaufen oder frei laufen kann. Wird diese Einstellung bei großen Schwungmassen verwendet, muss die Motorfangfunktion (P2-26) möglicherweise freigegeben werden. **2: Schnellrampe bis zum Stopp**. Der Umrichter läuft mit der in der 2. Verzögerungszeit P2-25 programmierten Geschwindigkeit bis zum Stopp herunter.				
P2-39	**Parameter-Zugriffsverriegelung**	0	1	0	-
	0 : Entriegelt. Sämtliche Parameter sind zugänglich und können geändert werden. **1 : Verriegelt**. Die Parameterwerte können gezeigt, aber nicht geändert werden.				
P2-40	**Erweiterte Parameter Zugriffscode-Definition**	0	9999	101	-
	Definiert den Zugriffscode, der in P1-14 eingegeben werden muss, um Zugriff auf die Parametergruppen oberhalb der Gruppe 1 zu erhalten.				

8.2. Parameter Gruppe 3 – PID-Regelung

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Default	Units
P3-01	**PID Proportionalverstärkung**	0.1	30.0	1.0	-
	PID-Regler Proportionalverstärkung. Höhere Werte liefern eine größere Änderung in der Umrichter-Ausgangsfrequenz als Reaktion auf kleine Änderungen beim Rückführsignal. Ein zu hoher Wert kann Instabilität verursachen.				
P3-02	**PID Integralzeit-Konstante**	0.0	30.0	1.0	s
	PID-Regler Integralzeit. Größere Werte liefern eine gedämpftere Reaktion für Systeme, bei denen der Gesamtprozess langsam reagiert.				
P3-03	**PID Differentialzeit-Konstante**	0.00	1.00	0.00	s
	PID Differentialzeit-Konstante				
P3-04	**PID Betriebsmodus**	0	1	0	-
	0 : Direkter Betrieb. Verwenden Sie diesen Modus, wenn die Erhöhung der Motordrehzahl einen Anstieg des Rückführsignals zur Folge haben soll. **1 : Invertierter Betrieb**. Verwenden Sie diesen Modus, wenn die Erhöhung der Motordrehzahl eine Abnahme des Rückführsignals zur Folge haben soll.				
P3-05	**Auswahl PID Referenz (Sollwert)-Quelle**	0	2	0	-
	Wählt die Quelle für den PID-Referenzwert / Sollwert **0 : Digitaler voreingestellter Sollwert**. P3-06 wird verwendet **1 : Analogeingang 1 Sollwert** **2 : Analogeingang 2 Sollwert**				
P3-06	**PID Digitaler Referenzwert (Sollwert)**	0.0	100.0	0.0	%
	Wenn P3-05 = 0, setzt dieser Parameter den für den PID-Regler verwendeten voreingestellten digitalen Referenzwert (Sollwert)				
P3-07	**PID-Regler-Ausgang Oberer Grenzwert**	P3-08	100.0	100.0	%
	Begrenzt den maximalen Wert, der vom PID-Regler ausgegeben wird.				
P3-08	**PID-Regler-Ausgang Unterer Grenzwert**	0.0	P3-07	0.0	%
	Begrenzt den minimalen Wert, der vom PID-Regler ausgegeben wird.				
P3-09	**PID-Ausgang Grenzwertsteuerung**	0	3	0	-
	0 : Digitalausgang Grenzwerte. Der Ausgangsbereich des PID-Reglers wird durch die Werte von P3-07 & P3-08 begrenzt. **1 : Analogeingang 1 liefert einen variablen oberen Grenzwert**. Der Ausgangsbereich des PID-Reglers wird durch die Werte von P3-08 & das an Analogeingang 1 angelegte Signal begrenzt. **2: Analogeingang 1 liefert einen variablen unteren Grenzwert**. Der Ausgangsbereich des PID-Reglers wird durch das am Analogeingang 1 angelegte Signal & den Wert von P3-07 begrenzt. **3: PID-Regler Ausgang addiert zum Wert von Analogeingang 1**. Der Ausgabewert vom PID-Regler wird zum Drehzahl-Referenzwert, der am Analogeingang 1 angelegt wird, hinzuaddiert.				
P3-10	**Auswahl PID-Rückführsignal-Quelle**	0	1	0	-
	0 : Analogeingang 2 **1 : Analogeingang 1** **2 : Ausgangsstrom** **3 : Zwischenkreisspannung** **4 : Differenz : Analogeingang 1 – Analogeingang 2** **5 : Größter Wert: Analogeingang 1 oder Analogeingang 2**				

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Default	Units
P3-11	**Maximaler PID-Fehler zur Freigabe der Rampen**	0.0	25.0	0.0	%
	Legt einen PID-Fehler-Schwellenwert fest, wodurch, wenn der Unterschied zwischen den Sollwerten und Rückführwerten geringer als der eingestellte Schwellenwert ist, die internen Rampenzeiten des Umrichters gesperrt werden. Wo ein größerer PID-Fehler vorliegt, werden die Rampenzeiten freigegeben, um die Geschwindigkeit der Änderung der Motordrehzahl bei großen PID-Fehlern zu begrenzen, und sie reagieren schnell auf kleinere Fehler. Eine Einstellung auf 0,0 bedeutet, dass die Umrichterrampen immer freigegeben sind. Dieser Parameter soll es dem Benutzer dort, wo eine schnelle Reaktion auf die PID-Regelung erforderlich ist, ermöglichen, die umrichterinternen Rampen zu sperren; dadurch, dass die Rampen jedoch nur gesperrt werden, wenn ein kleiner PID-Fehler vorliegt, ist das Risiko der Erzeugung möglicher Überstrom- oder Überspannungs- Abschaltungen reduziert.				
P3-12	**PID-Rückführwert Display-Skalierungsfaktor**	0.000	50.000	0.000	-
	Wendet einen Skalierungsfaktor auf den angezeigten PID-Rückführwert an, wodurch es dem Benutzer ermöglicht wird, den aktuellen Signalpegel von einem Messgeber/Wandler anzuzeigen, z.B. 0 – 10 bar etc.				
P3-13	**PID-Rückführwert "Wake Up"-Grenze**	0.0	100.0	0.0	%
	Legt eine programmierbare Grenze fest, wodurch, wenn der Umrichter in den Standby-Modus übergeht, während er unter PID-Regelung läuft, das gewählte Rückführsignal unter diesen Schwellenwert fallen muss, bevor der Umrichter in den Normalbetrieb zurückkehrt.				
P3-18	**PID-Betriebssteuerung**	-	-	-	-
	0 : PID Dauerbetrieb. In dieser Betriebsart arbeitet der PID-Regler kontinuierlich, unabhängig davon ob der Umrichter freigegeben wurde oder nicht. Dies kann dazu führen, dass der Ausgang des PID-Reglers den Maximalwert erreicht, bevor das Freigabesignal angelegt wurde. **1 : PID Betrieb nach Umrichterfreigabe.** In dieser Betriebsart arbeitet der PID-Regler nur wenn der Umrichter freigegeben ist und wird daher bei Freigabe immer von Null starten.				

P3-10	**Auswahl PID-Rückführsignal-Quelle**							
	Minimum	0	Maximum	1	Einheiten	-	Werkseinstell.	0
	0 : Analogeingang 2 **1 : Analogeingang 1** **2 : Ausgangsstrom** **3 : Zwischenkreisspannung** **4 : Differenz : Analogeingang 1 – Analogeingang 2** **5 : Größter Wert: Analogeingang 1 oder Analogeingang 2**							

P3-11	**Maximaler PID-Fehler zur Freigabe der Rampen**							
	Minimum	0,0	Maximum	25,0	Einheiten	%	Werkseinstell.	0,0
	Legt einen PID-Fehler-Schwellenwert fest, wodurch, wenn der Unterschied zwischen den Sollwerten und Rückführwerten geringer als der eingestellte Schwellenwert ist, die internen Rampenzeiten des Umrichters gesperrt werden. Wo ein größerer PID-Fehler vorliegt, werden die Rampenzeiten freigegeben, um die Geschwindigkeit der Änderung der Motordrehzahl bei großen PID-Fehlern zu begrenzen, und sie reagieren schnell auf kleinere Fehler. Eine Einstellung auf 0,0 bedeutet, dass die Umrichterrampen immer freigegeben sind. Dieser Parameter soll es dem Benutzer dort, wo eine schnelle Reaktion auf die PID-Regelung erforderlich ist, ermöglichen, die umrichterinternen Rampen zu sperren; dadurch, dass die Rampen jedoch nur gesperrt werden, wenn ein kleiner PID-Fehler vorliegt, ist das Risiko der Erzeugung möglicher Überstrom- oder Überspannungs- Abschaltungen reduziert.							

P3-12	**PID-Rückführwert Display-Skalierungsfaktor**							
	Minimum	0,000	Maximum	50,000	Einheiten	-	Werkseinstell.	0,000
	Wendet einen Skalierungsfaktor auf den angezeigten PID-Rückführwert an, wodurch es dem Benutzer ermöglicht wird, den aktuellen Signalpegel von einem Messgeber/Wandler anzuzeigen, z.B. 0 – 10 bar etc.							

P3-13	**PID-Rückführwert "Wake Up"-Grenze**							
	Minimum	0,0	Maximum	100,0	Einheiten	%	Werkseinstell.	0,0
	Legt eine programmierbare Grenze fest, wodurch, wenn der Umrichter in den Standby-Modus übergeht, während er unter PID-Regelung läuft, das gewählte Rückführsignal unter diesen Schwellenwert fallen muss, bevor der Umrichter in den Normalbetrieb zurückkehrt.							

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Default	Units
P3-18	**PID Operation Control**	-	-	-	-
	0 : Continuous PID Operation. In this operating mode, the PID controller operates continuously, regardless of whether the drive is enabled or disabled. This can result in the output of the PID controller reaching the maximum level prior to the drive enable signal being applied. **1 : PID operation on Drive Enable.** In this operating mode, the PID controller only operates when the drive is enabled, and hence will always start from zero when the drive is enabled.				

8.3. Parameter Gruppe 4 – Hochleistungs-Motorregelung

⚠	**Eine inkorrekte Einstellung der Parameter in Menü-Gruppe 4 kann zu einem unerwarteten Verhalten des Motors und jedweder angeschlossenen Maschinen führen. Es wird dringend empfohlen, diese Parameter nur von erfahrenen Benutzern einstellen zu lassen.**

Par	Parameter Name	Minimum	Maximum	Standard	Einheit
P4-01	**Motor-Regelmodus**	0	2	2	-
	Wählt die Methode der Motorregelung. Werden die Einstellungen 0 oder 1 verwendet, muss ein Autotuning durchgeführt werden. **0: Drehzahlregelung mit Drehmomentgrenze (Vektor)** **1: Drehmomentregelung mit Drehzahlgrenze (Vektor)** **2: Drehzahlsteuerung (Erweiterte U/f)**				

P4-02	**Autotuning**	0	1	0	-
	Wenn auf 1 eingestellt, führt der Umrichter unverzüglich ein Autotuning (bei stehendem Motor) durch, um die Motorparameter in Bezug auf optimale Regelung und Wirksamkeit hin zu messen. Nachdem das Autotuning abgeschlossen ist, geht der Parameter automatisch auf 0 zurück.				
P4-03	**Vektor-Drehzahlregler Proportionalverstärkung**	0.1	400.0	25.0	%
	Stellt beim Betrieb in den Betriebsarten Vektor-Drehzahl- oder Vektor-Drehmoment-Motorregelung (P4-01 = 0 oder 1) den Wert der Proportionalverstärkung für den Drehzahlregler ein. Höhere Werte liefern eine bessere Ausgangsfrequenzregulierung und -reaktion. Ein zu hoher Wert kann zu Instabilität oder sogar Überstrom-Abschaltungen führen. Für Anwendungen, die eine bestmögliche Leistung erfordern, muss der Wert so eingestellt werden, dass er zur angeschlossenen Last passt, indem der Wert nach und nach erhöht und die Ist-Ausgangsdrehzahl der Last überwacht wird, bis das benötigte dynamische Verhalten erreicht ist, wobei dort, wo die Ausgangsdrehzahl den Sollwert überschreitet, nur wenig bzw. kein Überschwingen auftreten darf. Im Allgemeinen können höhere Reibungslasten auch höhere Proportionalverstärkungswerte vertragen, und schweranlaufende, niedrige Reibungslasten können es erforderlich machen, die Verstärkung zu reduzieren.				
P4-04	**Vektor-Drehzahlregler Integralzeit-Konstante**	0.000	1.000	0.050	s
	Stellt die Integralzeit für den Drehzahlregler ein. Kleinere Werte liefern ein schnelleres Ansprechen in Reaktion auf Motorlastwechsel, jedoch besteht dadurch das Risiko von Instabilität. Für das beste dynamische Verhalten muss der Wert so eingestellt werden, dass er zur angeschlossenen Last passt.				
P4-05	**Motor-Leistungsfaktor Cos Ø**	0.50	0.99	-	-
	Beim Betrieb in den Betriebsarten Vektor-Drehzahl- oder Vektor-Drehmoment-Motorregelung, muss dieser Parameter auf den Leistungsfaktor des Motortypenschildes eingestellt werden.				
P4-06	**Drehmoment-Regelung Referenzwert- / Grenzwert-Quelle**	0	5	0	-
	Wenn P4-01 = 0, definiert dieser Parameter die Quelle für den maximalen Ausgangsdrehmoment-Grenzwert. Wenn P4-01 = 1, definiert dieser Parameter die Quelle für den Drehmoment-Referenzwert (Sollwert). **0: Digital fixiert**. Der Drehmomentregler-Referenzwert / -Grenzwert wird in P4-07 eingestellt. **1: Analogeingang 1**. Das Ausgangsdrehmoment wird basierend auf dem an Analogeingang 1 angelegten Signal gesteuert, wodurch ein 100%-Eingangssignalpegel zur Folge hat, dass das Umrichter-Ausgangsdrehmoment durch den in P4-07 eingestellten Wert begrenzt ist. **2: Analogeingang 2**. Das Ausgangsdrehmoment wird basierend auf dem an Analogeingang 2 angelegten Signal gesteuert, wodurch ein 100%-Eingangssignalpegel zur Folge hat, dass das Umrichter-Ausgangsdrehmoment durch den in P4-07 eingestellten Wert begrenzt ist. **3: Feldbus**. Das Ausgangsdrehmoment wird auf der Basis des Signals vom Kommunikations-Feldbus gesteuert, wodurch ein 100%-Eingangssignalpegel zur Folge hat, dass das Umrichter-Ausgangsdrehmoment durch den in P4-07 eingestellten Wert begrenzt ist. **4: Master / Slave**. Das Ausgangsdrehmoment wird auf der Basis des Signals vom Master/-Slave gesteuert, wodurch ein 100%-Eingangssignalpegel zur Folge hat, dass das Umrichter-Ausgangsdrehmoment durch den in P4-07 eingestellten Wert begrenzt ist. **5: PID-Regler-Ausgang**. Das Ausgangsdrehmoment wird basierend auf dem Ausgang des PID-Reglers gesteuert, wodurch ein 100%-Eingangssignalpegel zur Folge hat, dass das Umrichter-Ausgangsdrehmoment durch den in P4-07 eingestellten Wert begrenzt ist.				
P4-07	**Maximaler Drehmomentgrenzwert**	P4-08	500.0	200.0	%
	Beim Betrieb in den Betriebsarten Vektor-Drehzahl- oder Vektor-Drehmoment-Motorregelung (P4-01 = 0 oder 1), definiert dieser Parameter den max. Drehmomentgrenzwert bzw. -referenzwert, der vom Umrichter in Verbindung mit P4-06 verwendet wird.				
P4-08	**Minimaler Drehmomentgrenzwert**	0.0	P4-07	0.0	%
	Nur aktiv in den Betriebsarten Vektor-Drehzahl- oder Vektor-Drehmoment-Motorregelung (P4-01 = 0 oder 1). Stellt einen minimalen Drehmomentgrenzwert ein, wodurch, wenn der Umrichter freigegeben ist, dieser immer versuchen wird, dieses Drehmoment am Motor jederzeit während des Betriebes aufrechtzuerhalten.				
⚠	**BEACHTE: Dieser Parameter muss mit größter Vorsicht verwendet werden, da die Umrichter-Ausgangsfrequenz ansteigt, um das Drehmomentniveau zu erreichen, und dabei den gewählten Drehzahl-Referenzwert überschreiten kann.**				
P4-09	**Generator-Modus Maximaler Drehmomentgrenzwert (Maximales regeneratives Drehmoment)**	0.0	200.0	200.0	%
	Nur aktiv in den Betriebsarten Vektor-Drehzahl- oder Vektor-Drehmoment-Motorregelung (P4-01 = 0 oder 1). Stellt das maximale regenerative Drehmoment, welches das Optidrive-Gerät ermöglicht, ein.				
P4-10	**U/f Kennlinien-Verstellfrequenz**	0.0	P1-09	0.0	Hz
	Beim Betrieb im U/f-Modus (P4-01 = 2), stellt dieser Parameter zusammen mit P4-11 einen Frequenzpunkt ein, an dem die in P4-11 eingestellte Spannung am Motor angelegt wird. Wenn dieses Leistungsmerkmal verwendet wird, muss jedoch vorsichtig vorgegangen werden, um eine Überhitzung und Beschädigung des Motors zu vermeiden.				
P4-11	**U/f Kennlinien-Verstellspannung**	0	P1-07	0	V
	Verwendet in Verbindung mit Parameter P4-10				
P4-12	**Beibehaltung des thermischen Überlast Wertes**	0	1	0	-
	0 : Deaktiviert. **1 : Aktiviert**. Alle Optidrive P2 Geräte besitzen einen elektronischen thermischen Überlastschutz für den angeschlossenen Motor, um diesen vor Schäden zu schützen. Ein interner Überlast – Speicher überwacht den Motorstrom über die Zeit und schaltet den Umrichter ab, wenn der thermische Grenzwert überschritten wird. Ist P4-12 deaktiviert, wird der der Wert des Speichers nach dem Ab- und Wiedereinschalten der Netzspannung zurückgesetzt. Wenn P4-12 aktiviert ist, bleibt der Wert auch bei Abschalten der Spannung erhalten.				

8.4. Parameter Gruppe 5 – Kommunikationsparameter

Par.	Name	Minimum	Maximum	Default	Units
P5-01	**Umrichter Feldbus-Adresse**	0	63	1	-
	Stellt die Feldbus-Adresse für den Optidrive ein				
P5-02	**CAN Open Baudrate**	125	1000	500	kbps
	Stellt die Baudrate ein, wenn CAN Open-Kommunikation verwendet wird				

Par.	Name	Minimum	Maximum	Default	Units
P5-03	**Modbus RTU Baudrate**	9.6	115.2	115.2	kbps
	Stellt die Baudrate ein, wenn CAN Open-Kommunikation verwendet wird				
P5-04	**Modbus Datenformat**	-	-	-	-
	Stellt das erwartete Modbus-Telegramm-Datenformat wie folgt ein: n- 1 : Keine Parität, 1 Stopbit n-2 : Keine Parität, 2 Stopbits O- 1 : Ungerade Parität, 1 Stopbit E- 1 : Gerade Parität, 1 Stopbit				
P5-05	**Kommunikationsverlust Timeout**	0.0	5.0	2.0	Seconds
	Stellt die Watchdog-Zeitdauer für den Kommunikationskanal ein. Empfängt das Optidrive-Gerät innerhalb dieses Zeitraums kein gültiges Telegramm, geht der Umrichter von einem Kommunikationsverlust aus und reagiert wie unten ausgewählt.				
P5-06	**Kommunikationsverlust Maßnahme**	0	3	0	-
	Steuert das Verhalten des Umrichters nach einem Kommunikationsverlust wie durch die unten stehende Parametereinstellung festgelegt. **0: Abschaltung & Austrudeln bis zum Stopp** **1: Auslauframpe, dann Abschalten** **2: Nur Auslauframpe (Kein Abschalten)** **3: Lauf mit voreingestellter Drehzahl 8**				
P5-07	**Feldbus-Rampensteuerung**	0	1	0	-
	Wählt aus, ob die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen direkt über den Feldbus oder über die internen Umrichterparameter P1-03 und P1-04 gesteuert werden. **0 : Gesperrt**. Die Rampen werden von internen Umrichterparametern gesteuert **1 : Freigegeben**. Die Rampen werden direkt durch den Feldbus gesteuert				
P5-08	**Auswahl Ausgang Feldbus Prozessdatenwort 4**	0	4	0	-
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle konfiguriert dieser Parameter die Parameterquelle für das 4. Prozessdatenwort, das bei zyklischer Kommunikation vom Umrichter an den Netzwerk-Master übertragen wird. **0 : Ausgangsdrehmoment** – 0 bis 2000 = 0 bis 200,0% **1 : Ausgangsleistung** – Ausgangsleistung in kW auf zwei Dezimalstellen, z.B. 400 = 4,00kW **2 : Status Digitaleingang** – Bit 0 zeigt den Status von Digitaleingang 1 an, Bit 1 zeigt den Status von Digitaleingang 2 an etc. **3 : Analogeingang 2 Signalpegel** – 0 bis 1000 = 0 bis 100,0% **4 : Umrichter-Kühlkörpertemperatur** – 0 bis 100 = 0 bis 100°C				
P5-12	**Auswahl Ausgang Feldbus Prozessdatenwort 3**	**0**	**7**	**0**	**-**
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle konfiguriert dieser Parameter die Parameterquelle für das 3. Prozessdatenwort, das bei zyklischer Kommunikation vom Umrichter an den Netzwerk-Master übertragen wird **0: Motorstrom** – Ausgangsstrom in A auf 1 Dezimalstelle, z.B. 100 = 10,0 A **1: Leistung (x,xx kW)** Ausgangsleistung in kW auf 2 Dezimalstellen, z.B. 400 = 4,00 kW **2: Status Digitaleingang** – Bit 0 zeigt den Status des Digitaleingangs 1, Bit 1 zeigt den Status des Digitaleingangs 2 etc. **3: Analogeingang 2 Signalpegel** - 0 bis 1000 = 0 bis 100,0 % **4: Umrichter – Kühlkörpertemperatur** – 0 bis 100 = 0 bis 100 °C **5: Benutzerregister 1** – Wert des benutzerdefinierten Registers 1 **6: Benutzerregister 2** – Wert des benutzerdefinierten Registers 2 **7: Wert von P0-80** – benutzerdefinierter Datenwert				
P5-13	**Auswahl Eingang Feldbus Prozessdatenwort 4**	**0**	**1**	**0**	**-**
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle konfiguriert dieser Parameter das Ziel für das 4. Prozessdatenwort, das bei zyklischer Kommunikation vom Netzwerk-Master an den Umrichter übertragen wird. **0: Feldbus-Rampensteuerung** – Diese Option muss gewählt werden, wenn die Hochlauf- und Rücklauframpen des Umrichters durch den Feldbus gesteuert werden sollen. Außerdem muss P5-07 auf 1 gesetzt werden um diese Funktion zu aktivieren. **1: Benutzerregister 4** – Der Wert den der Umrichter in PDI 4 erhält, wird in das Benutzerregister 4 geschrieben. Diese Option erlaubt es die Funktion des Prozessdatenwortes in Parametergruppe 9 zu definieren. In diesem Falle sollte mit keienr SPS Funktion in das Benutzerregister 4 geschrieben werden, obgleich ein Auslesen des Wertes möglich ist.				
P5-14	**Auswahl Eingang Feldbus Prozessdatenwort 3**	**0**	**2**	**0**	**-**
	Bei Verwendung einer optionalen Feldbus-Schnittstelle konfiguriert dieser Parameter das Ziel für das 3. Prozessdatenwort, das bei zyklischer Kommunikation vom Netzwerk-Master an den Umrichter übertragen wird **0: Drehmomentgrenzwert / Referenz** – Diese Option muss geweählt werden, wenn der Grenzwert / Sollwert des Ausgangsdrehmoments des Umrichters durch den Feldbus gesteuert werden soll. Außerdem muss P4-06 = 3 gesetzt werden. **1: Benutzer PID-Referenz Register** – Diese Option erlaubt ein Empfangen des Sollwertes des PID-Reglers vom Feldbus. Um diese Option nutzen zu können, muss P9-38 auf 1 gesetzt werden und der PID-Benutzer-Sollwert darf nicht von der SPS verwendent werden. **2: Benutezrregister 3** - Der Wert den der Umrichter in PDI 3 erhält, wird in das Benutzerregister 3 geschrieben. Diese Option erlaubt es die Funktion des Prozessdatenwortes in Parametergruppe 9 zu definieren. In diesem Falle sollte mit keienr SPS Funktion in das Benutzerregister 3 geschrieben werden, obgleich ein Auslesen des Wertes möglich ist.				

8.5. Parameter Gruppe 0 – Überwachungsparameter (Read Only)

Par	Beschreibung	Einheit
P0-01	**Analogeingang 1 Angelegter Signalpegel**	%
	Zeigt den am Analogeingang 1 (Klemme 6) angelegten Signalpegel, nachdem das Skalieren und Offsets angewandt wurden.	
P0-02	**Analogeingang 2 Angelegter Signalpegel**	%
	Zeigt den am Analogeingang 2 (Klemme 10) angelegten Signalpegel, nachdem das Skalieren und Offsets angewandt wurden.	

Par	Beschreibung	Einheit
P0-03	**Status Digitaleingang**	-
	Zeigt den Status der Umrichtereingänge, beginnend mit der linksseitigen Ziffer = Digitaleingang 1 etc.	
P0-04	**Drehzahl-Sollwert**	Hz
	Zeigt den Drehzahl-Sollwert, der am Umrichter angelegt ist an	
P0-05	**Drehmoment-Sollwert**	%
	Zeigt den Drehmoment-Sollwert, der am Umrichter angelegt ist an	
P0-06	**Digitaler Drehzahl-Referenzwert (Motor-Poti)**	Hz
	Zeigt den Wert des umrichterinternen motorisierten Poti (verwendet für Tastenfeld)-Drehzahl-Referenzwertes	
P0-07	**Feldbus-Kommunikation Drehzahl-Referenzwert**	Hz
	Zeigt den Sollwert, den der Umrichter gerade von der momentan aktiven Feldbusschnittstelle empfängt.	
P0-08	**PID-Referenzwert (Sollwert)**	%
	Zeigt den am PID-Regler vorgegebenen Sollwert an.	
P0-09	**PID-Rückführpegel**	%
	Zeigt das Rückführeingangssignal zum PID-Regler	
P0-10	**PID-Reglerausgang**	%
	Zeigt den Ausgangspegel des PID-Reglers	
P0-11	**Angelegte Motorspannung**	V
	Zeigt die momentane Ausgangsspannung vom Umrichter zum Motor	
P0-12	**Ausgangsdrehmoment**	%
	Zeigt das momentan vom Motor erzeugte Ausgangsdrehmoment	
P0-13	**Fehlerspeicher-Historie**	-
	Zeigt die letzten vier Fehlercodes für den Umrichter. Bezüglich weiterer Informationen siehe Abschnitt 11.1.	
P0-14	**Motor-Magnetisierungsstrom (Id)**	A
	Zeigt den Motor-Magnetisierungsstrom, vorausgesetzt, ein Autotuning wurde erfolgreich abgeschlossen.	
P0-15	**Motor-Rotorstrom (Iq)**	A
	Zeigt den Motor-Rotor(Drehmoment erzeugenden)strom, vorausgesetzt, ein Autotuning wurde erfolgreich abgeschlossen.	
P0-16	**DC(Gleichstrom)-Bus Spannungswelligkeit**	V
	Zeigt das Niveau der Welligkeit, das in der DC-Bus-Spannung vorhanden ist. Dieser Parameter wird vom Optidrive für verschiedene interne Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet.	
P0-17	**Motor-Statorwiderstand (Rs)**	Ω
	Zeigt den gemessenen Motor-Statorwiderstand, vorausgesetzt, ein Autotuning wurde erfolgreich abgeschlossen.	
P0-18	**Motor-Statorinduktanz (Ls)**	H
	Zeigt die gemessene Motor-Statorinduktanz, vorausgesetzt, ein Autotuning wurde erfolgreich abgeschlossen.	
P0-19	**Motor-Rotorwiderstand (Rr)**	Ω
	Zeigt den gemessenen Motor-Rotorwiderstand, vorausgesetzt, ein Autotuning wurde erfolgreich abgeschlossen.	
P0-20	**DC(Gleichstrom)-Bus Spannung**	V
	Zeigt die momentane DC-Bus-Spannung, die intern im Umrichter vorhanden ist.	
P0-21	**Umrichter-Temperatur**	°C
	Zeigt die momentan vom Umrichter gemessene Kühlkörpertemperatur	
P0-22	**Verbleibende Zeit bis zum nächsten Kundendienst**	V
	Zeigt die Anzahl der Stunden, die gemäß Betriebszeit-Zähler verbleiben, bis der nächste Kundendienst fällig ist.	
P0-23	**Akkumulierte Betriebszeit mit einer Kühlkörpertemperatur über 80°C**	HH:MM:SS
	Zeigt den Betrag der Zeit in Stunden und Minuten, die das Optidrive-Gerät während seiner Lebenszeit mit einer Kühlkörpertemperatur über 80°C betrieben wurde. Dieser Parameter wird vom Optidrive für diverse interne Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet.	
P0-24	**Akkumulierte Betriebszeit mit einer Umgebungstemperatur über 80°C**	HH:MM:SS
	Zeigt den Betrag der Zeit in Stunden und Minuten, die das Optidrive-Gerät während seiner Lebenszeit bei einer Umgebungstemperatur über 80°C betrieben wurde. Dieser Parameter wird vom Optidrive für diverse interne Schutz- und Überwachungsfunktionen verwendet.	
P0-25	**Rotor-Drehzahl (Geschätzt oder gemessen)**	-
	Im Vektor-Regelmodus zeigt dieser Parameter entweder die geschätzte Rotordrehzahl des Motors, wenn keine Drehgeber-Rückführung vorhanden ist, oder aber die gemessene Rotordrehzahl, wenn ein optionaler Drehgeber montiert ist.	
P0-26	**Energieverbrauchszähler kWh**	kWh
	Zeigt den Betrag der vom Umrichter verbrauchten Energie in kWh an. Wenn der Wert 1000 erreicht, wird er auf 0,0 zurückgesetzt, und der Wert von P0-27 (*MWh Zähler) wird erhöht.	
P0-27	**Energieverbrauchszähler MWh**	MWh
	Zeigt den Betrag der vom Umrichter verbrauchten Energie in MWh an.	
P0-28	**Software-Version und Prüfsumme**	-
	Zeigt die Software-Version des Umrichters an.	
P0-29	**Umrichter-Typ**	-
	Zeigt die Typen-Angaben des Umrichters an.	
P0-30	**Umrichter-Seriennummer**	-
	Zeigt die einmalig vergebene Seriennummer des Umrichters an.	
P0-31	**Umrichter-Lebensbetriebszeit**	HH:MM:SS
	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Umrichters an. Der erste gezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Durch Drücken der UP(nach oben)-Taste werden die Minuten und Sekunden angezeigt.	
P0-32	**Umrichter-Laufzeit seit letzter Fehlerabschaltung (1)**	HH:MM:SS

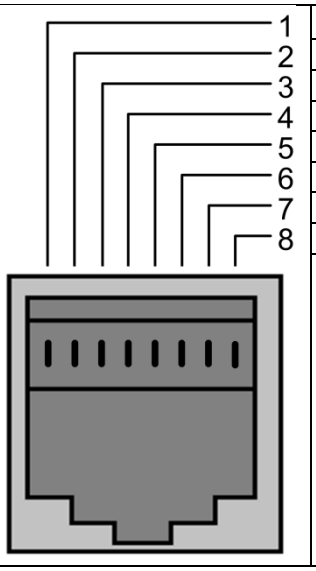
Par	Beschreibung	Einheit
	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Umrichters seit dem Auftreten des letzten Fehlers. Der erste gezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Durch Drücken der UP(nach oben)-Taste werden die Minuten und Sekunden angezeigt.	
P0-33	**Umrichter-Laufzeit seit letzter Fehlerabschaltung (2)**	HH:MM:SS
	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Umrichters seit dem Auftreten des letzten Fehlers. Der erste gezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Durch Drücken der UP(nach oben)-Taste werden die Minuten und Sekunden angezeigt.	
P0-34	**Umrichter-Laufzeit seit letzter Sperre**	HH:MM:SS
	Zeigt die Gesamtbetriebszeit des Umrichters seit dem Erhalt des letzten Lauf(Run)-Befehls. Der erste gezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Durch Drücken der UP(nach oben)-Taste werden die Minuten und Sekunden angezeigt.	
P0-35	**Gesamtbetriebszeit der umrichterinternen Kühlgebläse**	HH:MM:SS
	Zeigt die Gesamtbetriebszeit der internen Kühlgebläse des Optidrive. Der erste gezeigte Wert ist die Anzahl der Stunden. Das Drücken der UP(Nach Oben)-Taste zeigt die Minuten und Sekunden. Dient zur Information für die planmäßige Wartung.	
P0-36	**DC(Gleichstrom)-Bus Spannungsprotokoll (256ms)**	V
P0-37	**DC(Gleichstrom)-Bus Spannungswelligkeitsprotokoll (20ms)**	V
P0-38	**Kühlkörpertemperaturprotokoll (30s)**	°C
P0-39	**Umgebungstemperaturprotokoll (30s)**	°C
P0-40	**Motorstromprotokoll (256ms)**	A
	Die oben genannten Parameter werden herangezogen, um die Historie der verschiedenen innerhalb des Umrichters gemessenen Werte/Niveaus in regelmäßigen Zeitabständen vor einer Fehlerabschaltung zu speichern. Die Werte werden, wenn ein Fehler auftritt, "eingefroren" und können für Diagnosezwecke herangezogen werden.	
P0-41	**Kritischer Fehler Zähler – Überstrom**	-
P0-42	**Kritischer Fehler Zähler – Überspannung**	-
P0-43	**Kritischer Fehler Zähler – Unterspannung**	-
P0-44	**Kritischer Fehler Zähler – Übertemperatur**	-
P0-45	**Kritischer Fehler Zähler – Bremstransistor Überstrom**	-
P0-46	**Kritischer Fehler Zähler – Umgebungsübertemperatur**	-
	Diese Parameter zeichnen auf, wie viele Male bestimmte kritische Fehler während der Betriebslebensdauer des Umrichters aufgetreten sind. So stehen zweckdienliche Diagnosedaten zur Verfügung.	
P0-47	**Reserviert**	-
	Reservierter Parameter	
P0-48	**Reserviert**	-
	Reservierter Parameter	
P0-49	**Modbus RTU Kommunikationsfehler Zähler**	-
	Dieser Parameter erhöht sich jedes Mal, wenn ein Fehler in der Modbus RTU-Kommunikationsverbindung auftritt. Diese Informationen können für Diagnosezwecke herangezogen werden.	
P0-50	**CAN Open Kommunikationsfehler Zähler**	-
	Dieser Parameter erhöht sich jedes Mal, wenn ein Fehler in der CAN Open-Kommunikationsverbindung auftritt. Diese Informationen können für Diagnosezwecke herangezogen werden.	

9. Serielle Kommunikation

9.1. RS-485 Kommunikation

"Optidrive P2" verfügt vorne auf dem Gerät über einen RJ45-Stecker. Dieser Steckverbinder ermöglicht es dem Benutzer, ein Umrichternetzwerk über eine verdrahtete Verbindung einzurichten. Der Stecker umfasst zwei unabhängige RS485-Anschlüsse, einen für das OptiBus-Protokoll und einen für Modbus RTU. Beide Anschlüsse können gleichzeitig verwendet werden.

Die elektrische Signal-Anordnung des RJ45-Steckers ist unten dargestellt:



1	Nicht belegt
2	Nicht belegt
3	0 V
4	OptiBus / Fernbedien-Tastatur / PC-Anschluss -
5	OptiBus / Fernbedien-Tastatur / PC-Anschluss +
6	+24 V Fernbedien-Tastatur Stromversorgung
7	RS 485- Modbus RTU / CANOpen
8	RS 485+ Modbus RTU / CANOpen

Die Optibus-Datenverbindung bedient sich desselben Kommunikationsprotokolls, wie es für die IrDA-Kommunikation eingesetzt wird. Dieses wird für die Master / Slave-Funktion verwendet (siehe Erweitertes "Optidrive P2"-Benutzerhandbuch bezüglich weiterer Informationen). Es können bis zu 62 Slaves an einen (1) Master-Umrichter angeschlossen werden.

Die Modbus-Schnittstelle ermöglicht den Anschluss an ein Modbus RTU-Netzwerk wie unten beschrieben.

9.2. Modbus RTU Kommunikation

9.2.1. *Modbus-Telegrammstruktur*

Das "Optidrive P2"-Gerät unterstützt die Master / Slave Modbus RTU-Kommunikation, wobei die 03 Lese-Halteregister- und 06 Schreib-Einzelhalteregister-Befehle verwendet werden. Viele Master-Geräte behandeln die erste Registeradresse als Register 0; daher kann es erforderlich sein, die Registernummerangaben durch subtrahieren von 1 zu ändern, um die korrekte Registeradresse zu erhalten.
Die Telegramm-Struktur lautet wie folgt:-

Befehl 03 – Lese-Halteregister						
Master-Telegramm	**Länge**			**Slave-Antwort**	**Länge**	
Slave-Adresse	1	Byte		Slave-Adresse	1	Byte
Funktionscode (03)	1	Byte		Startadresse	1	Byte
1. Registeradresse	2	Bytes		1. Registerwert	2	Bytes
Anzahl Register	2	Bytes		2. Registerwert	2	Bytes
CRC Prüfsumme	2	Bytes		Etc...		
				CRC Prüfsumme	2	Bytes

Befehl 06 – Schreib-Einzelhalteregister						
Master-Telegramm	**Länge**			**Slave-Antwort**	**Länge**	
Slave-Adresse	1	Byte		Slave-Adresse	1	Byte
Funktionscode (06)	1	Byte		Funktionscode (06)	1	Byte
Registeradresse	2	Bytes		Registeradresse	2	Bytes
Wert	2	Bytes		Registerwert	2	Bytes
CRC Prüfsumme	2	Bytes		CRC Prüfsumme	2	Bytes

9.2.2. *Modbus Steuer- & Überwachungsregister*

Nachstehend finden Sie ein Verzeichnis der zugänglichen Modbus-Register, die im "Optidrive P2" zur Verfügung stehen.

- Wenn Modbus RTU als die Feldbus-Option (P5-01 = 0, Werksvoreinstellung) konfiguriert ist, sind sämtliche der gelisteten Register zugänglich.
- Die Register 1 und 2 können für die Steuerung des Umrichters verwendet werden, vorausgesetzt, dass Modbus RTU als primäre Befehlsquelle gewählt wird (P1-12 = 4).
- Register 3 kann verwendet werden, um das Ausgangsdrehmoment zu steuern, vorausgesetzt
  - der Umrichter läuft in den Betriebsarten Vektor-Drehzahl- oder Vektor-Drehmoment-Motorregelung (P4-01 = 1 oder 2)
  - der Drehmomentregler-Referenzwert / -Grenzwert ist auf 'Feldbus' (P4-06 = 3) eingestellt
- Register 4 kann verwendet werden, um die Beschleunigungs- und Verzögerungsgeschwindigkeit des Umrichters zu steuern, vorausgesetzt, dass die Feldbus-Rampensteuerung freigegeben ist (P5-08 = 1)
- Die Register 6 bis 24 können ungeachtet der Einstellung von P1-12 gelesen werden.

Register-Nummer	Oberes Byte	Unteres Byte	Lese*(R)* Schreib*(W)*	Bemerkungen
1	Befehl Steuerwort		R/W	Befehlssteuerwort, verwendet zum Steuern des Optidrive beim Betrieb mit Modbus RTU. Die Steuerwort-Bit-Funktionen sind wie folgt:- Bit 0 : Lauf(Run)/Stopp-Befehl. Auf 1 setzen, um den Umrichter freizugeben. Auf 0 setzen, um den Umrichter zu stoppen. Bit 1 : Schnell-Stopp-Anforderung. Auf 1 setzen, damit der Umrichter mit der 2. Verzögerungsrampe stoppen kann. Bit 2 : Rücksetz(Reset)-Anforderung. Auf 1 setzen, um jedwede aktiven Fehler oder Abschaltungen am Umrichter zurückzusetzen. Dieses Bit muss auf Null zurückgesetzt werden, wenn der Fehler beseitigt wurde. Bit 3 : Austrudelstopp-Anforderung. Auf 1 setzen, um einen Austrudelstopp-Befehl auszugeben.
2	Befehl Drehzahl-Referenzwert		R/W	Der Sollwert muss dem Umrichter in Hz bis auf eine Dezimalstelle genau zugesandt werden, z.B. 500 = 50,0Hz
3	Befehl Drehmoment-Referenzwert		R/W	Der Sollwert muss dem Umrichter in % bis auf eine Dezimalstelle genau zugesandt werden, z.B. 2000 = 200,0%
4	Befehl Rampenzeiten		R/W	Dieses Register spezifiziert die Umrichter-Beschleunigungs- und Verzögerungsrampenzeiten, die bei Wahl der Feldbus-Rampensteuerung (P5-08 = 1) verwendet werden, und zwar ungeachtet der Einstellung von P1-12. Der Eingabe-Datenbereich reicht von 0 bis 60000 (0,00s bis 600,00s)
6	Fehlercode	Umrichter -Status	R	Dieses Register umfasst 2 Bytes. Das untere Byte enthält ein 8-Bit-Umrichter-Statuswort wie folgt:- Bit 0 : 0 = Umrichter gesperrt (Gestoppt), 1 = Umrichter freigegeben (Läuft) Bit 1 : 0 = Umrichter betriebsbereit, 1 = Umrichter abgeschaltet Das obere Byte enthält die maßgebliche Fehlernummer bei einer Umrichter-Abschaltung. Siehe Abschnitt 11.1 bezüglich einer Fehlercode-Liste und Diagnoseinformationen
7	Ausgangsfrequenz		R	Ausgangsfrequenz des Umrichters auf eine Dezimalstelle genau, z.B. 123 = 12,3 Hz
8	Ausgangsstrom		R	Ausgangsstrom des Umrichters auf eine Dezimalstelle genau, z.B. 105 = 10,5 A
9	Ausgangsdrehmoment		R	Motor-Ausgangsdrehmoment auf eine Dezimalstelle genau, z.B. 474 = 47,4 %
10	Ausgangsleistung		R	Ausgangsleistung des Umrichters auf zwei Dezimalstellen genau, z.B. 1100 = 11,00 kW
11	Digitaleingang Status		R	Gibt den Status der Umrichtereingänge wieder, wobei Bit 0 = Digitaleingang 1, etc.
20	Analog 1 Pegel		R	Analogeingang 1 Angelegter Signalpegel in % auf eine Dezimalstelle genau, z.B. 1000 = 100,0%
21	Analog 2 Pegel		R	Analogeingang 2 Angelegter Signalpegel in % auf eine Dezimalstelle genau, z.B. 1000 = 100,0%
22	Drehzahl-/ Frequenzsollwert		R	Angelgter Drehzahl-/ Frequenzsollwert
23	DC(Gleichstrom)-Bus Spannungen		R	Gemessene DC-Bus Spannung in Volt
24	Umrichter-Temperatur		R	Gemessene Kühlkörpertemperatur in °C

9.2.3. *Modbus-Parameterzugriff*

Alle vom Benutzer einstellbaren Parameter (Gruppen 1 bis 5) sind über Modbus zugänglich, mit Ausnahme derer, die die Modbus-Kommunikation direkt betreffen würden, z.B.:

- P5-01 Auswahl Kommunikationsprotokoll
- P5-02 Umrichter-Feldbusadresse
- P5-03 Modbus RTU Baudrate
- P5-04 Modbus RTU Datenformat

Alle Parameterwerte lassen sich abhängig vom Betriebsmodus des Umrichters vom Umrichter auslesen und auch auf diesen schreiben – einige Parameter lassen sich z.B. nicht ändern, während der Umrichter freigegeben ist.

Wird auf einen Umrichter-Parameter über Modbus zugegriffen, ist die Register-Nummer für den Parameter dieselbe wie die Parameter-Nummer, z.B. Parameter P1-01 = Modbus Register 101.
Modbus RTU unterstützt ganzzahlige 16-Bit-Werte, folglich wird dort, wo ein Dezimalpunkt im Umrichterparameter verwendet wird, der Registerwert mit dem Faktor 10 multipliziert, z.B. Lese-Wert von P1-01 = 500, daher ist dieser 50,0Hz.

Bitte kontaktieren Sie Ihren regional zuständigen Invertek Drives Vertriebspartner bezüglich weiterer Details zur Kommunikation mit Optidrive unter Verwendung von Modbus RTU.

10. Technische Daten

10.1. Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperaturbereich	Betrieb	: -10 … 50 °C (weitere Inforamtionen zu IP20/55/66 unter Abschnitt 10.4)
	Lagerung	: -40 °C … 60 °C
Max. Höhe für Nennbetrieb		: 1000m
Leistungsminderung oberhalb 1000m (bis max. 4000m)		: 1% / 100m
Relative Feuchtigkeit		: < 95% (nichtkondensierend)

Beachte: Der Umrichter muss jederzeit frei von Frost und Feuchtigkeit sein
Der Einbau über 2000m ist nicht UL-zugelassen

10.2. Ausgangsleistung und Nennströme

Die folgenden Tabellen liefern Daten zur Ausgangsstrombemessung für die diversen "Optidrive P2"-Modelle. Invertek Drives empfiehlt, die Auswahl des korrekten Optidrive-Gerätes auf Grundlage des Motor-Volllast*stroms* an der ankommenden Versorgungsspannung zu treffen.

200 – 240 V (+ / -10 %) 1-Phasen Eingang, 3-Phasen Ausgang

kW	PS	Rah-men-größe	Eingangs-Nenn-strom	Sicher-ung oder Leitungs-schutz-schalter (Typ B)	Versorgungs-kabel Größe		Ausgangs-Nenn-strom	150% Ausgangs-strom 60 Sek.	Motorkabel Größe		Max. Motor-kabel-länge	Optionaler Bremswiderstand	
												Minimum	Empfohlen
			A	A	mm^2	AWG	A	A	mm^2	AWG	m	Ω	
0,75	1	2	10,5	16	2,5	14	4,3	6,45	1,5	14	100	25	100
1,5	2	2	16,2	20	2,5	12	7	10,5	1,5	14	100	25	50
2,2	3	2	23,8	25	4	10	10,5	15,75	1,5	14	100	25	50

Beachte

- Die angegebene max. Motorkabellänge gilt für die Verwendung eines geschirmten Motorkabels. Bei Verwendung eines ungeschirmten Kabels kann die max. Kabellänge um 50% erhöht werden. Wird die von Invertek Drives empfohlene Ausgangsdrossel verwendet, kann die max. Kabellänge um 100% erhöht werden.
- Der von jedem Umrichter, der mit langer Motorkabellänge verwendet wird, schaltende PWM-Ausgang kann je nach Motorkabellänge und Induktanz eine Erhöhung der Spannung an den Motorklemmen verursachen. Anstiegszeit und Spitzenspannung können die Lebensdauer des Motors beeinträchtigen. Invertek Drives empfiehlt die Verwendung einer Ausgangsdrossel für Motorkabellängen von 50m oder länger, um eine lange Motorlebensdauer sicherzustellen.
- Für einen UL-konformen Einbau verwenden Sie Kupferdraht mit einer min. Nenn-Isolationstemperatur von 70°C, Sicherungen der UL-Klasse T.

200 - 240 V (+ / - 10 %) 3-Phasen Eingang – 3-Phasen Ausgang

kW	PS	Eingangs-Nennstrom	Sicherung oder Leitungs-schutzschalter (Typ B)		Querschnitt Netzzuleitung		Ausgangs-nenn-strom	Querschnitt Motorkabel		Max. Motor-kabel-länge	Empfohlener Bremswider-stand
			Nicht UL	UL	mm	AWG / kcmil		mm	AWG / kcmil	Länge	Ω
0,75	1	3,7	10	6	1.5	14	4,3	1.5	14	100	100
1,5	2	5,9	10	10	1.5	14	7	1.5	14	100	50
2,2	3	7,9	10	10	1.5	14	10.5	1.5	14	100	35
4	5	16,3	25	25	4	10	18	2.5	10	100	20
5,5	7,5	22,5	32	30	6	10	24	4	10	100	20
7,5	10	32,9	50	45	16	8	30	6	8	100	22
11	15	54,1	80	70	25	4	46	10	6	100	22
15	20	69,6	100	90	35	3	61	16	4	100	12
18,5	25	76,9	100	100	35	3	72	25	3	100	12
22	30	92,3	125	125	50	1	90	35	2	100	6
30	40	116,9	160	150	70	1/0	110	50	1/0	100	6
37	50	150,2	200	200	95	3/0	150	70	3/0	100	6
45	50	176,5	250	225	120	4/0	180	95	4/0	100	6
55	50	211	300	300	185	300	202	120	250	100	6
75	50	267	400	350	2 x 95	400	248	150	350	100	6

Beachte

- Die oben genannten Werte beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C. Für Informationen zur Leistungsreduzierung, siehe Abschnitt 10.4.
- Die angegebene max. Motorkabellänge gilt für die Verwendung eines geschirmten Motorkabels. Bei Verwendung eines ungeschirmten Kabels kann die max. Kabellänge um 50% erhöht werden. Wird die von Invertek Drives empfohlene Ausgangsdrossel verwendet, kann die max. Kabellänge um 100% erhöht werden.
- Der von jedem Umrichter, der mit langer Motorkabellänge verwendet wird, schaltende PWM-Ausgang kann je nach Motorkabellänge und Induktanz eine Erhöhung der Spannung an den Motorklemmen verursachen. Anstiegszeit und Spitzenspannung können die Lebensdauer des Motors beeinträchtigen. Invertek Drives empfiehlt die Verwendung einer Ausgangsdrossel für Motorkabellängen von

50m oder länger, um eine lange Motorlebensdauer sicherzustellen.

- Für einen UL-konformen Einbau verwenden Sie Kupferdraht mit einer min. Nenn-Isolationstemperatur von 70°C, Sicherungen der UL-Klassen CC oder J.

380 - 480 V (+ / - 10 %) 3-Phasen Eingang, 3-Phasen Ausgang											
kW (400 V)	PS (460 V)	Eingangs-Nennstrom	Sicherung oder Leitungs-schutzschalter (Typ B)		Querschnitt Netzzuleitung		Ausgangs-nenn-strom	Querschnitt Motorkabel		Max. Motor-kabel-länge	Empfohlener Bremswider-stand
			Nicht UL	UL	mm	AWG / kcmil		mm	AWG / kcmil	Länge	Ω
0,75	1	2	10	6	1,5	14	2,2	1,5	14	100	400
1,5	2	5,1	10	10	1,5	14	4,1	1,5	14	100	200
2,2	3	7,7	10	10	1,5	14	5,8	1,5	14	100	150
4	5	11,7	16	15	2,5	14	9,5	1,5	14	100	100
5,5	7,5	14,1	20	20	4	12	14	1,5	12	100	75
7,5	10	18,3	25	25	4	10	18	2,5	10	100	50
11	15	27	40	35	10	8	24	4	10	100	40
15	20	29	40	40	10	8	30	6	8	100	22
18,5	25	39,7	50	50	16	8	39	10	8	100	22
22	30	48,6	63	70	16	6	46	10	6	100	22
30	40	61,5	80	80	25	4	61	16	4	100	12
37	50	72,3	100	100	35	3	72	25	3	100	12
45	60	91,2	125	125	50	2	90	35	2	100	6
55	75	116,9	160	150	70	1/0	110	50	1/0	100	6
75	100	150,2	200	200	95	3/0	150	70	3/0	100	6
90	150	176,5	250	225	120	4/0	180	95	4/0	100	6
110	175	217,2	300	300	185	300	202	120	250	100	6
132	200	255,7	400	350	2 x 95	400	240	150	350	100	6
160	200	302,4	400	400	2 x 95	500	302	2 x 70	500	100	6

Beachte

- Die oben genannten Werte beziehen sich auf eine Umgebungstemperatur von 40 °C. Für Informationen zur Leistungsreduzierung, siehe Abschnitt 10.4.
- Die angegebene max. Motorkabellänge gilt für die Verwendung eines geschirmten Motorkabels. Bei Verwendung eines ungeschirmten Kabels kann die max. Kabellänge um 50% erhöht werden. Wird die von Invertek Drives empfohlene Ausgangsdrossel verwendet, kann die max. Kabellänge um 100% erhöht werden.
- Der von jedem Umrichter, der mit langer Motorkabellänge verwendet wird, schaltende PWM-Ausgang kann je nach Motorkabellänge und Induktanz eine Erhöhung der Spannung an den Motorklemmen verursachen. Anstiegszeit und Spitzenspannung können die Lebensdauer des Motors beeinträchtigen. Invertek Drives empfiehlt die Verwendung einer Ausgangsdrossel für Motorkabellängen von 50m oder länger, um eine lange Motorlebensdauer sicherzustellen.
- Für einen UL-konformen Einbau verwenden Sie Kupferdraht mit einer min. Nenn-Isolationstemperatur von 70°C, Sicherungen der UL-Klasse T.
- Bei den in *Kursivschrift* angegebenen Werten handelt es sich um vorläufige Daten.

10.3. Bemessung der max. Versorgungsspannung für die UL-Konformität

Optidrive P2 Geräte sind konstruiert um die UL-Anforderungen einzuhalten. Um eine vollständige Konformität zu gewährleisten, müssen folgende Punkte vollständig eingehalten werden.

Anforderungen an die Spannungsversorgung				
Versorgungsspannung	200 – 240 V RMS bei 230 V Geräten + /- 10% Abweichung erlaubt. Maximal 240 V RMS			
	380 – 480 V bei 400 V Geräten, + / - 10% Abweichung erlaubt, Maximal 500 V RMS			
Schieflast	Maximal 3 % Spannungsabweichung zwischen den Phasen erlaubt			
	Alle Optidrive P2 Geräte besitzen eine Schieflastüberwachung. Eine Schieflast > 3 % führt zu einer Fehlerabschaltung. Für Versorgungsspannungen, die eine Schieflast von mehr als 3 % aufweisen (typischerweise der indische Subkontinent & Teile des asiatischen Pazifikraumes einschließlich China), empfiehlt Invertek Drives die Installation einer Netzdrossel. Alternativ können die Umrichter mit 1-Phasen Eingang betrieben werden, die Leistungsreduzierung beträgt dann 50 %.			
Frequenz	50 – 60 Hz + / - 5% Abweichung			
Kurzschlussvermögen	Nennspannung	Min kW (PS)	Max kW (PS)	Max. Eingangs- Kurzschlussstrom
	230 V	0,37 (0.5)	18,5 (25)	5 kA rms (AC)
	230 V	22 (30)	75 (100)	10 kA rms (AC)
	400 / 460 V	0,75 (1)	37 (50)	5 kA rms (AC)
	400 / 460 V	45 (60)	132 (200)	10 kA rms (AC)
	400 / 460 V	160 (250)	250 (350)	18 kA rms (AC)
	Alle oben genannten Umrichter sind für den Einsatz in einem Stromkreis geeignet der nicht mehr als die oben angegebenen maximalen symmetrischen Kurzschlussströme bei den spezifizierten maximalen Versorgungsspannungen ermöglicht.			
Der Anschluss der Vesorgungsspannung muss gemäß Abschnitt 4.3 ausgeführt sein.				
Alle Optidrive P2 Geräte sind für die Installation in geschlossenen Räumen mit kontrollierten Umgebungen vorgesehen, die den Anforderungen in Abschnitt 10.1 entsprechen.				

Nebenstromkreisabsicherungen sind nach den gültigen nationalen Richtlinien auszuführen. Sicherungswerte sind in Abschnitt 10.2 aufgeführt.
Es müssen geeignete Versorgungs- und Motorleitungen, wie in Abschnitt 10.2 beschrieben, verwendet werden.
Die Leistungsanschlüsse und Anzugsdrehmomente sind in Abschnitt 3.4 beschrieben.
Optidrive P2 Geräte gewährleisten Motorschutz in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code (US). • Wo kein Motorthermistor vorhanden ist oder genutzt wird, muss die thermische Überlast – Speichererhaltung aktiviert werden. Dies geschieht durch setzen von P4-12 = 1 • Wo ein Motorthermistor vorhanden und angeschlossen ist, muss der Anschluss entsprechend den Anforderungen aus Abschnitt 4.7 ausgeführt sein.

10.4. Leistungsreduzierung

Eine Reduzierung des maximalen Dauerausgangsstromes des Umrichters ist nötig wenn

- Betrieb bei einer Umgebungstemperatur höher als 40 °C / 104 °F
- Betrieb bei einer Höhe von über 1000 m/ 3281 ft
- Betrieb mit einer effektiven Schaltfrequenz, höher als der Minimalwert

Die folgenden Faktoren zur Leistungsreduzierung sollten angewandt werden wenn der Betrieb außerhalb dieser Bedingungen erfolgt

10.4.1. *Leistungsreduzierung für Umgebungstemperatur*

Gehäusetyp	Max. Umgebungstemperatur ohne Leistungsreduzierung	Reduzierung um	Maximal zulässig
IP20	50 °C / 122 °F	N/A	50 °C
IP40	40 °C / 104 °F	N/A	40 °C
IP55	40 °C / 104 °F	1,5 % pro °C (1,8 °F)	50 °C
IP66	40 °C / 104 °F	2,5 % pro °C (1,8 °F)	50 °C

10.4.2. *Leistungsreduzierung für Höhe*

Gehäusetyp	Maximale Höhe ohne Leistungsreduzierung	Reduzierung um	Maximal zulässig (UL genehmigt)	Maximal zulässig (Nicht UL genehmigt)
IP20	1000 m / 3281 ft	1 % pro 100 m / 328 ft	2000 m / 6562 ft	4000 m / 13123 ft
IP40	1000 m / 3281 ft	1 % pro 100 m / 328 ft	2000 m / 6562 ft	4000 m / 13123 ft
IP55	1000 m / 3281 ft	1 % pro 100 m / 328 ft	2000 m / 6562 ft	4000 m / 13123 ft
IP66	1000 m / 3281 ft	1 % pro 100 m / 328 ft	2000 m / 6562 ft	4000 m / 13123 ft

10.4.3. *Leistungsreduzierung für Schaltfrequenz*

	Switching Frequency (Where available)					
Gehäusetyp	4 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	24 kHz	32 kHz
IP20	N/A	N/A	20 %	30 %	40 %	50 %
IP40	N/A	TBC	TBC	TBC	TBC	TBC
IP55	N/A	10 %	10 %	15 %	25 %	N/A
IP66	N/A	10 %	25 %	35 %	50 %	50 %

10.4.4. *Beispiel für die Anwendung von Reduzierungsfaktoren*

Ein 4 kW Umrichter wird bei einer Höhe von 2000 m über dem Meeresspiegel, mit 12 kHz Schaltfrequenz und 45°C Umgebungstemperatur verwendet.

Aus der obigen Tabelle lässt sich für den Umrichter ein Nennstrom von 9,5 A bei 40 °C herauslesen.

Wenden Sie zuerst die Reduzierung um 25 % für die Schaltfrequenz von 12 kHz an.

9,5 A x 75 % = 7,1 A

Wenden Sie nun die Reduzierung für die höhere Umgebungstemperatur, 2,5 % pro °C bei Temperaturen über 40 °C, an.

5 x 2,5% = 12,5%

7,1 A x 87,5 % = 6,2 A

Wenden Sie nun die Reduzierung von 1 % pro m, für die Höhe von über 1000 m an.

10 x 1 % = 10 %

7,9 A x 90 % = 5,5 A dauerhafter Nennstrom

Wenn der benötigte Motor diesen Wert übersteigt, ist es nötig einen der beiden folgenden Schritte durchzuführen

- Verringern Sie die gewählte Schaltfrequenz
- Verwenden Sie einen Umrichter einer höheren Leistungsklasse und wiederholen Sie die Berechnung um sicherzustellen das ausreichend Ausgangsstrom verfügbar ist.

11. Störungssuche und -beseitigung

11.1. Fehlermeldungen

Fehlercode	Nr.	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
no-FLt	00	Kein Fehler	Angezeigt in P0-13, wenn keine Fehler im Protokoll aufgezeichnet sind
OI-b	01	Bremschopper Überstrom	Stellen Sie sicher, dass der angeschlossene Bremswiderstand über dem für den Umrichter zulässigen Mindestwert liegt – siehe Leistungsbemessungen in Abschnitt 10.2. Überprüfen Sie den Bremswiderstand und die Verkabelung auf mögliche Kurzschlüsse hin.
OL-br	02	Überlast Bremswiderstand	Die Umrichter-Software hat festgestellt, dass der Bremswiderstand überlastet ist, und schaltet ab, um den Widerstand zu schützen. Stellen Sie immer sicher, dass der Bremswiderstand innerhalb seiner vorgesehenen Parameter betrieben wird, bevor Sie irgendwelche Parameter- oder Systemänderungen vornehmen. Um die Last am Widerstand zu reduzieren, erhöhen Sie die Verzögerungszeit, reduzieren das Trägheitsmoment der Last oder schalten weitere Bremswiderstände parallel hinzu; beachten Sie den min. Widerstandswert für den verwendeten Umrichter.
O-I	03	Momentaner Überstrom am Umrichterausgang. Überlast am Motor. Übertemperatur am Umrichter-Kühlkörper	**Fehler tritt bei Umrichter-Freigabe auf** Überprüfen Sie Motor und Motoranschlusskabel dahingehend, ob ein Kurzschluss zwischen Phasen oder ein Erdschluss einer Phase vorliegt. Überprüfen Sie die Last mechanisch, um sicherzustellen, dass diese frei ist, nicht klemmt oder blockiert ist. Vergewissern Sie sich, dass die Motor-Typenschild-Parameter korrekt in P1-07, P1-08 und P1-09 eingegeben sind. Überprüfen Sie beim Betrieb im Vektor-Modus (P4-01 – 0 oder 1) auch den Motor-Leistungsfaktor in P4-05 und stellen Sie sicher, dass ein Autotuning erfolgreich für den angeschlossenen Motor durchgeführt wurde. Reduzieren Sie die Einstellung der Spannungsverstärkung in P1-11. Erhöhen Sie die Hochlaufzeit in P1-03 Verfügt der angeschlossene Motor über eine Haltebremse, stellen Sie sicher, dass die Bremse korrekt angeschlossen ist und gesteuert wird, und auch wieder korrekt löst **Fehler tritt während des Laufs auf** Beim Betrieb im Vektor-Modus (P4-01 – 0 oder 1) reduzieren Sie die Proportionalverstärkung in P4-03
I.t-trP	04	Umrichter hat bei Überlast abgeschaltet, nachdem für einen Zeitraum >100% des in P1-08 eingestellten Wertes geliefert wurden.	Überprüfen Sie, ob die Dezimalstellen blinken (Umrichter überlastet) und erhöhen Sie entweder die Beschleunigungsgeschwindigkeit oder reduzieren Sie die Last. Stellen Sie sicher, dass die Motor-Kabellänge innerhalb des in Abschnitts 10.2 für den entsprechenden Umrichter spezifizierten Grenzwerts ist. Vergewissern Sie sich, dass die Motor-Typenschild-Parameter korrekt in P1-07, P1-08 und P1-09 eingegeben sind. Überprüfen Sie beim Betrieb im Vektor-Modus (P4-01 – 0 oder 1) auch den Motor-Leistungsfaktor in P4-05 und stellen Sie sicher, dass ein Autotuning erfolgreich für den angeschlossenen Motor durchgeführt wurde. Überprüfen Sie die Last mechanisch, um sicherzustellen, dass diese frei ist, nichts klemmt oder blockiert ist, oder andere mechanische Fehler vorliegen.
PS-trP	05	Momentaner Überstrom am Umrichterausgang	Siehe Fehler 3 oben
O-uoLt	06	Überspannung am DC-Bus	Der Wert der DC-Bus-Spannung lässt sich in P0-20 anzeigen. Ein historisches Protokoll wird in 256ms-Intervallen vor einer Fehlerabschaltung in Parameter P0-36 gespeichert. Dieser Fehler wird im Allgemeinen dadurch verursacht, dass überschüssige regenerative Energie von der Last zurück an den Umrichter transferiert wird, und zwar wenn eine hohe Schwungmassenlast oder durchziehende Last angeschlossen ist. Tritt der Fehler beim Stoppen oder während der Verzögerung auf, erhöhen Sie die Verzögerungsrampenzeit P1-04 oder schließen Sie einen passenden Bremswiderstand am Umrichter an. Beim Betrieb im Vektor-Modus reduzieren Sie die Proportionalverstärkung in P4-03. Stellen Sie beim Betrieb in PID-Regelung sicher, dass die Rampen aktiv sind, indem Sie P3-11 reduzieren.
U-uoLt	07	Unterspannung am DC-Bus	Tritt üblicherweise dann auf, wenn der Strom abgeschaltet wird. Sollte sie während des Laufs auftreten, überprüfen Sie die eingehende Versorgungsspannung sowie sämtliche Anschlüsse zum Umrichter, Sicherungen, Schütze etc.
O-t	08	Übertemperatur Kühlkörper	Die Kühlkörper-Temperatur lässt sich in P0-21 anzeigen. Ein historisches Protokoll wird in 30 Sekunden-Intervallen vor einer Fehlerabschaltung in Parameter P0-38 gespeichert. Überprüfen Sie die Umgebungstemperatur des Umrichters. Vergewissern Sie sich, dass das umrichterinterne Kühlgebläse funktioniert. Stellen Sie sicher, dass der erforderliche Platzbedarf um den Umrichter herum, wie in den Abschnitten 3.7 / 3.9 und 3.10 dargestellt, eingehalten wurde, und dass der Kühlluftweg vom und zum Umrichter nicht behindert wird. Reduzieren Sie die Einstellung der effektiven Taktfrequenz in Parameter P2-24. Reduzieren Sie die Last am Motor / Umrichter.
U-t	09	Untertemperatur	Eine Fehlerabschaltung erfolgt, wenn die Umgebungstemperatur weniger als -10°C beträgt. Die Temperatur muss über -10°C erhöht werden, um den Umrichter zu starten.
P-dEF	10	Die Werksvoreinstellungs-Parameter wurden geladen	Drücken Sie die STOPP-Taste; der Umrichter ist nun bereit, um für die benötigte Anwendung konfiguriert zu werden.

Fehlercode	Nr.	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
E-tr iP	11	Externe Abschaltung	Externe Schutzabschaltung an den Steuereingangsklemmen. Bestimmte Einstellungen von P1-13 erfordern einen Öffnungskontakt, um eine externe Umrichter-Abschaltmöglichkeit für den Fall zu haben, dass ein externes Gerät einen Fehler erzeugt. Überprüfen Sie, wenn ein Motorthermistor angeschlossen ist, ob der Motor zu heiß ist.
SC-Obs	12	Kommunikationsfehler	Kommunikationsverlust mit dem PC oder der Fernbedien-Tastatur. Überprüfen Sie die Kabel und Verbindungen zu externen Geräten.
FLt-dc	13	Übermäßige DC(Gleichstrom)-Spannungswelligkeit	Die DC-Bus-Spannungswelligkeit lässt sich in Parameter P0-16 anzeigen. Ein historisches Protokoll wird in 20ms-Intervallen vor einer Fehlerabschaltung in Parameter P0-37 abgespeichert. Überprüfen Sie, ob alle drei Versorgungsphasen vorhanden sind und innerhalb der 3%-Differenztoleranz für die Versorgungsspannung liegen. Reduzieren Sie die Motorlast. Liegt der Fehler weiterhin vor, kontaktieren Sie Ihren regionalen Invertek Drives Vertriebspartner.
P-LoSS	14	Abschaltung Eingangsphasenverlust	Bei einem für eine 3-Phasenversorgung vorgesehenen Umrichter wurde eine Eingangsphase abgetrennt oder unterbrochen.
h O-I	15	Momentaner Überstrom am Umrichterausgang.	Siehe Fehler 3 oben.
th-FLt	16	Fehlerhafter Thermistor am Kühlkörper.	Wenden Sie sich an Ihren Invertek Drives Vertriebspartner.
dAtA-F	17	Interner Speicher-Fehler	Parameter nicht gespeichert, Werksvoreinstellungen neu geladen. Versuchen Sie es nochmals. Tritt das Problem erneut auf, wenden Sie sich an Ihren Invertek Drives Vertriebspartner.
4-20F	18	4-20mA Signalverlust	Das Referenzsignal an Analogeingang 1 oder 2 (Klemmen 6 oder 10) ist unter den Mindest-Grenzwert von 3mA gefallen. Überprüfen Sie die Signalquelle und die Verdrahtung zu den Optidrive-Klemmen.
dAtA-E	19	Interner Fehler-Speicher	Parameter nicht gespeichert, Werksvoreinstellungen neu geladen. Versuchen Sie es nochmals. Tritt das Problem erneut auf, wenden Sie sich an Ihren Invertek Drives Vertriebspartner.
U-dEF	20	Benutzerdefinierte Werks-Parameter	Die Benutzerdefinierte Werks-Parameter wurden geladen. Drücken Sie die Stopp-Taste.
F-Ptc	21	Motor PTC Übertemperatur	Der angeschlossene PTC-Thermistor hat ein Abschalten des Umrichters bewirkt.
FAn-F	22	Fehler Kühlgebläse	Überprüfen und, wenn notwendig, ersetzen Sie das umrichterinterne Kühlgebläse.
O-hEAt	23	Umgebungstemperatur zu hoch	Die um den Umrichter herum gemessene Temperatur liegt über dem Betriebsgrenzwert des Umrichters. Vergewissern Sie sich, dass das umrichterinterne Kühlgebläse funktioniert. Stellen Sie sicher, dass der erforderliche Platzbedarf um den Umrichter herum, wie in den Abschnitten 3.7 / 3.9 und 3.10 dargestellt, eingehalten wurde, und dass der Kühlluftweg vom und zum Umrichter nicht behindert wird. Erhöhen Sie die Kühlluftzufuhr zum Umrichter. Reduzieren Sie die Einstellung der effektiven Taktfrequenz in Parameter P2-24. Reduzieren Sie die Last am Motor / Umrichter.
O-tor9	24	Max. Drehmoment-Grenzwert überschritten	Der Ausgangsdrehmomentsgrenzwert hat die Umrichterleistung oder die Abschaltschwelle überschritten. Reduzieren Sie die Motorlast oder erhöhen Sie die Beschleunigungszeit.
U-tor9	25	Ausgangsdrehmoment zu niedrig	Aktiv nur, wenn die Hebezeug-Bremssteuerung freigegeben ist, P2-18 = 8. Das vor dem Lösen der Motorhaltebremse entwickelte Drehmoment liegt unter dem voreingestellten Schwellenwert. Kontaktieren Sie Ihren regionalen Invertek Drives Vertriebspartner bezüglich weiterer Informationen über den Einsatz von "Optidrive P2" in Hebezeug-Anwendungen.
OUt-F	26	Fehler Umrichterausgang	Umrichterausgangsfehler
Enc-01	30	Drehgeber-Rückführfehler (Nur sichtbar, wenn ein Drehgeber-Modul montiert und freigegeben ist)	Drehgeber Kommunikations- /Datenverlust
Enc-02	31		Drehgeber Drehzahlfehler. Der Fehler zwischen der gemessenen Drehgeber-Rückführdrehzahl und der vom Optidrive geschätzten Rotordrehzahl ist größer als der zulässige voreingestellte Grenzwert.
Enc-03	32		Inkorrekter Drehgeber PPR(Impulse pro Umdrehung)-Zählwert in Parametern eingestellt
Enc-04	33		Drehgeber Kanal A Fehler
Enc-05	34		Drehgeber Kanal B Fehler
Enc-06	35		Drehgeber Kanäle A & B Fehler
AtF-01	40	Autotuning fehlgeschlagen	Der gemessene Motorstatorwiderstand variiert zwischen den Phasen. Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt angeschlossen und frei von Fehlern ist. Prüfen Sie die Wicklungen hinsichtlich korrektem Widerstand und Symmetrie.
AtF-02	41		Der gemessene Motorstatorwiderstand ist zu groß. Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt angeschlossen und frei von Fehlern ist. Vergewissern Sie sich, dass die Nennleistung der Nennleistung des angeschlossenen Umrichters entspricht.
AtF-03	42		Die gemessene Motorinduktanz ist zu niedrig. Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt angeschlossen und frei von Fehlern ist.
AtF-04	43		Die gemessene Motorinduktanz ist zu groß. Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt angeschlossen und frei von Fehlern ist. Vergewissern Sie sich, dass die Nennleistung der Nennleistung des angeschlossenen Umrichters entspricht.
AtF-05	44		Die gemessenen Motorparameter sind nicht konvergent. Stellen Sie sicher, dass der Motor korrekt angeschlossen und frei von Fehlern ist. Vergewissern Sie sich, dass die Nennleistung der Nennleistung des angeschlossenen Umrichters entspricht.
OUt-Ph	49	Output (Motor) Phase Loss	One of the motor output phases is not connected to the drive.

Fehlercode	Nr.	Beschreibung	Abhilfemaßnahme
Sc-F01	50	Modbus Kommunikationsfehler	Innerhalb der in P5-06 eingestellten Watchdog-Zeitgrenze wurde kein gültiges Modbus-Telegramm empfangen. Überprüfen Sie, ob Netz-Master / PLC noch in Betrieb sind Überprüfen Sie die Verbindungskabel Erhöhen Sie den Wert von P5-06 auf ein passendes Maß
Sc-F02	51	CAN Open Kommunikation Abschaltung	Innerhalb der in P5-06 eingestellten Watchdog-Zeitgrenze wurde kein gültiges CAN Open-Telegramm empfangen. Überprüfen Sie, ob Netz-Master / PLC noch in Betrieb sind Überprüfen Sie die Verbindungskabel Erhöhen Sie den Wert von P5-06 auf ein passendes Maß
Sc-F03	52	Kommunikation Optionsmodul Fehler	Die interne Kommunikation zum eingefügten Kommunikations-Optionsmodul ging verloren. Überprüfen Sie, ob das Modul korrekt eingesetzt ist.
Sc-F04	53	EA-Karte Kommunikation Abschaltung	Die interne Kommunikation zum eingefügten Optionsmodul ging verloren. Überprüfen Sie, ob das Modul korrekt eingesetzt ist